

Partial English Translation
of
Japanese Laid-Open Patent Publication No. 11-006741

[0056] According to the present embodiment, running characteristics of road links are not stored according to each road link but stored according to a road attribute to which a road link belongs. Hence, even in the case where a vehicle drives a road link which the vehicle has never driven and for which the required time has not obtained by actual running, data of actual running according to running data in the same attribute is reflected and a required time reflecting each driver's favor is obtained. In doing so, an accurate necessary time is obtained. In other words, personal characteristics are reflected even in the case of guiding when an unexplored location (a location the driver has not been to) is set as a destination. Owing to this structure, an accurate required time is obtained.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-006741

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/00
G08G 1/0969
G09B 29/10

(21)Application number : 09-159900

(22)Date of filing : 17.06.1997

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

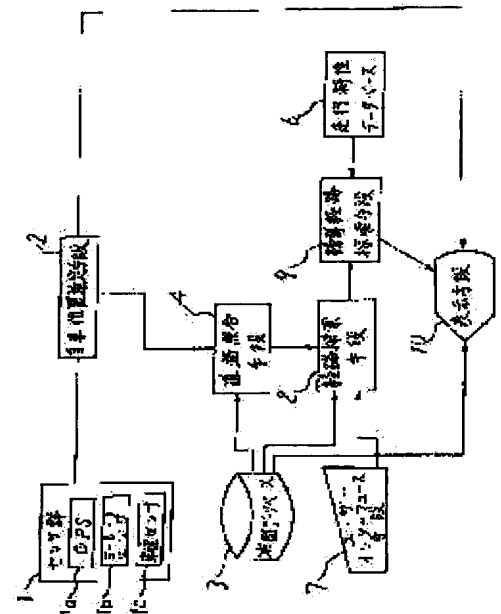
(72)Inventor : UTSUI YOSHIHIKO
ISHIGAMI TADATOMI
OKAZAKI KATSUJI
SATO MITSUTERU
KUSAMA TOSHIKI
SOGAWA TOSHIO

(54) NAVIGATION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To contribute to safety operation by searching and displaying a guidance path based on required time calculated from road segment information and running information, to allow calculation of correct required time reflecting personal characteristic and applied for allowance.

SOLUTION: The sum of distance of roads in terms of attributes thereof is found with respect to road links, which compose a course to the destination from a starting point set by a course searching means 8 to obtain required time per road attribute. Then, the total required time as the sum of required time separately obtained is calculated. The optimum course is determined, based on the total required time calculated, and displayed on a display by a display means 10. As running characteristics of the road links are stored in terms of the road attributes, a data of actual running by the running data of the same attribute is reflected even when required time determined by the actual running is not available in a running on an unexperienced road link for a user. Thus, correct required time substantially reflecting the personal characteristic is obtained.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-6741

(43)公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

H

G 0 8 G 1/00

G 0 8 G 1/00

D

1/0969

1/0969

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 35 頁)

(21)出願番号

特願平9-159900

(22)出願日

平成9年(1997) 6月17日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 宇津井 良彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 石上 忠富

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 岡崎 勝次

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

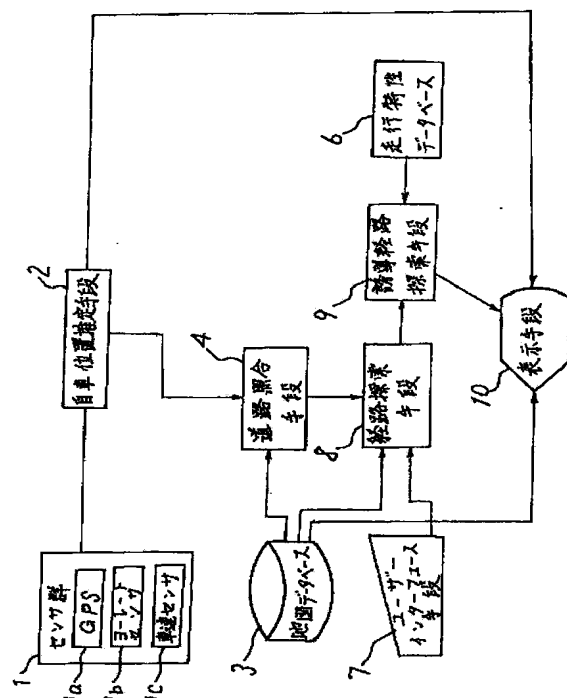
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57)【要約】

【課題】 個々人の走行の嗜好を反映し、かつ未体験の目的地に対する経路についても、個人特性を反映した所要時間計算が可能になり、また、休憩特性を利用することにより、休憩時間の取得を加味した余裕のある所要時間計算を行い、所要時間の精度を向上すると共に、適切な休憩時期、休憩位置、休憩場所を運転者に提案する事で安全運転に寄与する事を目的とする。

【解決手段】 本発明に係るナビゲーション装置は、道路網を構成する道路セグメントに対する道路セグメント情報と、道路属性ごとに区分された前記道路セグメントに関する走行情報と、車両が道路セグメントからなる経路を走行するのに要する所用時間を道路セグメント情報と走行情報とから算出し、この所要時間に基づいて車両を誘導する誘導経路を探索する誘導経路探索手段9と、誘導経路探索手段9において探索された誘導経路を表示する表示手段10とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路網を構成する道路セグメントに対する道路セグメント情報と、道路属性ごとに区分された前記道路セグメントに関する走行情報と、車両が前記道路セグメントからなる経路を走行するのに要する所用時間を前記道路セグメント情報と前記走行情報とから算出し、この所要時間に基づいて前記車両を誘導する誘導経路を探索する誘導経路探索手段と、前記誘導経路探索手段において探索された誘導経路を表示する表示手段とを備えていることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】 走行情報は、車両を運転する運転者ごとに区分されていることを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーション装置。

【請求項 3】 走行情報は、車両の速度分布であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のナビゲーション装置。

【請求項 4】 走行情報は、時間に対する速度分布であることを特徴とする請求項 3 記載のナビゲーション装置。

【請求項 5】 走行情報は、距離に対する速度分布であることを特徴とする請求項 3 記載のナビゲーション装置。

【請求項 6】 車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、前記車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、前記車両の走行情報を修正する学習手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載のナビゲーション装置。

【請求項 7】 道路網を構成する道路セグメントに対する道路セグメント情報と、車両を運転する運転者の休憩取得に関する休憩取得情報と、前記道路セグメント情報と前記休憩取得情報とから前記車両を誘導する誘導経路を探索する誘導経路探索手段と、前記誘導経路探索手段において探索された誘導経路を表示する表示手段とを備えていることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 8】 休憩取得情報は、車両の走行に応じて求められることを特徴とする請求項 7 記載のナビゲーション装置。

【請求項 9】 誘導経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点を探索し、表示手段において、前記誘導経路探索手段において探索された休憩取得地点を表示することを特徴とする請求項 7 または請求項 8 記載のナビゲーション装置。

【請求項 10】 誘導経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休憩可能施設を探索し、表示手段において、前記誘導経路探索手段において探索された休憩可能施設を表示することを特徴とする請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項記載のナビゲーション装置。

【請求項 11】 誘導経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休

憩可能施設を探索し、車両を誘導する誘導経路に前記休憩可能施設が含まれるように誘導経路を探索することを特徴とする請求項 7 ～ 10 のいずれか 1 項記載のナビゲーション装置。

【請求項 12】 車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、前記車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、休憩取得情報を修正する学習手段とを備えていることを特徴とする請求項 7 ～ 11 のいずれか 1 項記載のナビゲーション装置。

【請求項 13】 車両状況計測手段は、経路探索を行わない無誘導の状態での走行時の車両の運動状態を計測し、学習手段は、前記無誘導の状態で計測された運動状態に基づいて情報を修正することを特徴とする請求項 6 または請求項 12 記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、目的地が設定された際に、目的地までの経路を算出するとともに経路の案内を行い車両を的確に目的地まで誘導するナビゲーション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ナビゲーション装置は、距離センサや方位センサおよび、GPS (Global Positioning Systems) 装置などによって算出された車両の現在位置を、道路ネットワークを数値化して記録した地図データベースを用いて作成した現在位置周辺の地図上に表示し、さらに、運転者が設定した目的地と車両が走行している現在地もしくは任意の地点を結ぶ誘導経路を自動的に算出して前記地図上に表示するとともに、車両が交差点、分岐点などに近づくと、音声や交差点の拡大図などによって次にとるべき行動を運転者に報知し、見知らぬ土地や夜間の走行時に、車両を安全確実に誘導し運転の便宜を図るものである。さらに最近においては、前記誘導経路の道路ネットワークデータを基に、目的地までの移動に要する所要時間を計算し、到着予想時刻を表示するナビゲーション装置が提供されている。(特開平 8 - 3 1 3 2 8 6 号公報)

【0003】 図 38 は前述の特開平 8 - 3 1 3 2 8 6 号公報に記載の従来のナビゲーション装置を表すブロック図である。図において、101 は表示器、102 は地図表示範囲の指定や目的地の指定等を行う指定装置、103 は道路ネットワーク、および道路ネットワークを構成する道路リンクに関する情報を格納している地図メモリ、104 は前記道路リンクの所要走行時間を日時毎に格納している所要時間メモリ、105 は現在地と目的地を結ぶ直線距離を算出し、この直線距離に基づいて経路検索範囲を限定する検索範囲限定装置である。

【0004】 106 は前記限定された範囲において地図メモリ 103 に格納されている道路ネットワークに基づいて現在地から目的地に到達するすべての道路リンクの

組み合わせを検索する経路検索装置、107は道路リンクの所要走行時間に基づいて最短時間経路に対応する経路セットを抽出する経路抽出装置、108は走行に伴う積算方位および積算距離を算出して推測現在位置を検出する現在位置検出装置、109は前記最短時間経路および推測現在位置を道路ネットワーク上に強調表示させる信号を生成する強調信号生成装置、110は前記最短時間経路および推測現在位置を道路ネットワーク上に強調表示させる信号を表示器101に供給して車両を誘導すると共に、各道路リンクを実走行した所要時間を前記所要時間メモリ104に格納する誘導装置である。

【0005】表示器101は液晶モニタ、CRTなどが使われ、指定装置102はタッチパネルあるいは、リモートコントローラ（リモコン）などが用いられ、表示器上の表示に直接触れる事あるいは、表示器上に表示されたカーソルをリモコンで移動させるなどで、目的地や道路ネットワークなどの指定を行う。地図メモリ103は、所定地域の道路地図をデジタル化して記録している大容量のメモリからなり、コンパクトディスク（CD-ROM）やハードディスクドライブ（HDD）、光磁気記録ディスク（MO）などが用いられる。地図メモリ103に記録される道路地図は、道路を短かく分割した線分で代表（道路リンク）し、この道路リンクの集合体として道路ネットワークを規定している。さらに、この道路ネットワークは所定の区域に分割されブロック化されて記録されている。

【0006】所要時間メモリ104は、地図メモリ103に記録されている道路リンクに対応して、このそれぞれの道路リンクを通過するのに要する平均的所要時間

（予め業者等の者が過去に走行した際に計測した所要時間を平均して求めたもの）が記憶されている。また同時に所要時間メモリ104は後で説明する誘導装置110によって、経路検索装置106で設定された経路を実際に走行した際に要した実所要時間と平均的所要時間との差分値が記録される。検索範囲限定装置105は、目的地と現在地の位置関係を用いて経路検索装置106で検索する道路ネットワークの範囲を限定する。

【0007】経路検索装置106は、検索範囲限定装置105で限定された区域内の道路ネットワークについて、目的地と現在地間を接続する事の出来る複数の経路を計算する。経路抽出装置107は、経路検索装置106で計算された複数の経路について、各々の経路を構成する道路リンクに対応したリンク通過に要する所要時間を所要時間メモリ104を参照し、目的地と現在地間の所要時間を各々の経路について計算し、所要時間が最短となる最適経路を抽出する。

【0008】現在位置検出装置108は、車両の方位変化量を計測する各加速度計や進行速度を計測する速度センサ、衛星を用いて絶対位置を計測するGPS装置など（いずれも図示しない）を組み合わせ、車両の現在の

走行位置を検出する。強調信号生成装置109は、経路抽出装置107により選出された最短時間経路を強調表示する信号を生成すると共に、現在位置検出装置108からの現在位置データを入力とし、現在位置を表示する信号を生成する。誘導装置110は、指定装置102で経路の誘導開始を指示されたのち、走行予定の経路ネットワークを、強調信号生成装置109の信号に従って表示器101に出力すると共に、右左折をすべき交差点等に接近すると、当該交差点を拡大等の手段によって明示する信号を表示器101に出力する。

【0009】かかる構成のナビゲーション装置では、運転者が指定装置102にて目的地を指定し、経路の探索を指示すると、経路探索装置106は検索範囲限定装置105によって限定された範囲の道路ネットワークを用いて目的地と現在地を結ぶ経路の探索を行う。経路抽出装置107は経路探索装置106で抽出された各経路について、各経路を構成する道路リンク群と所要時間メモリ104に記憶された道路リンクの日時月別の所要時間情報を用いて、経路探索が司令された時刻、日時、曜日等に応じた各経路全体の所要時間を算出し、所要時間が最短となる経路を抽出する。

【0010】さらに、前記最短経路は強調信号生成装置109および誘導装置110を介して表示器101上に表示される地図上に強調して表示されると共に、該当交差点に近接した際に拡大図等の手段によって運転者に明示される。また誘導経路上を走行している際には、該経路の実際の走行速度が計測され、道路リンクの実所要時間が差分情報として、所要時間メモリ104に記録される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来のナビゲーション装置では、上記に示したように誘導された経路の実走行によって道路リンクの所要時間を求め、この所要時間を用いて最短経路を求めているが、1度も走行したことのない道路リンクを走行する場合には、その道路リンクの所要時間は実走行によって求められていないので、規定の所要時間を使用することになり、個々の運転者の嗜好を考慮した所要時間が反映されず、正確に所要時間を求めることができない。

【0012】従って、未知の地点（初めて行く地点）を目的地に設定した際の誘導においても、個人特性が反映されずに規定の所要時間情報が用いられ、個々人の特性を反映できず、所要時間が不正確になる欠点がある。また、1度は走行したことのある道路リンクにおいても走行回数が少ない場合には、その時に求めた所要時間は、運転者が普通に走行した場合の所要時間とは異なっている場合がある。

【0013】さらに、従来のナビゲーション装置では、所要時間の差分情報は、誘導された経路を実際に個別の運転者が走行した際の所要時間情報が反映されるように

構成されている。そのため、誘導経路に該当する個別の道路リンクについてのみであって、通常の無誘導の状態で行っている場合の走行速度の嗜好は反映されない。

【0014】また、長距離の運転時において適切な間隔で休憩を取得する事は、安全運転の関点から好ましい事であるが、従来の所要時間計算では目的地と現在地間の道のりのみは考慮されているが、休憩の取得に関しては考慮されておらず、結果として所要時間の精度が悪化する欠点がある。

【0015】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、道路リンクの所要時間を道路属性ごとの個々の運転者が嗜好する走行特性を学習する事で、個々人の走行の嗜好を反映し、かつ未体験の目的地に対する経路についても、個人特性を反映した所要時間計算が可能になるようにするものである。

【0016】さらに、運転時の個々人の休憩特性を学習し、この休憩特性を利用することにより、休憩時間の取得を加味した余裕のある所要時間計算を行い、所要時間の精度を向上すると共に、適切な休憩時期、休憩位置、休憩場所を運転者に提案する事で安全運転に寄与する事をも目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に係るナビゲーション装置は、道路網を構成する道路セグメントに対する道路セグメント情報と、道路属性ごとに区分された道路セグメントに関する走行情報と、車両が道路セグメントからなる経路を走行するのに要する所用時間を道路セグメント情報と走行情報とから算出し、この所要時間に基づいて車両を誘導する誘導経路を探索する誘導経路探索手段と、誘導経路探索手段において探索された誘導経路を表示する表示手段とを備えている

【0018】また、走行情報は、道路属性ごとに区分されている。さらに、走行情報は、車両を運転する運転者ごとに区分されている。また、走行情報は、車両の速度分布である。さらに、走行情報は、時間に対する速度分布である。さらにまた、走行情報は、距離に対する速度分布である。

【0019】また、車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、車両の走行情報を修正する走行特性学習手段とを備えている。

【0020】また、道路網を構成する道路セグメントに対する道路セグメント情報と、車両を運転する運転者の休憩取得に関する休憩取得情報と、道路セグメント情報と休憩取得情報とから車両を誘導する誘導経路を探索する誘導経路探索手段と、誘導経路探索手段において探索された誘導経路を表示する表示手段とを備えている。さらに、休憩取得情報は、車両の走行に応じて求められる。

【0021】また、誘導経路探索手段において、道路セ

グメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点を探索し、表示手段において、誘導経路探索手段において探索された休憩取得地点を表示する。さらに、誘導経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休憩可能施設を探索し、表示手段において、誘導経路探索手段において探索された休憩可能施設を表示する。

【0022】また、誘導経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休憩可能施設を探索し、車両を誘導する誘導経路に休憩可能施設を含むように誘導経路を探索する。さらに、車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、休憩取得情報を修正する休憩取得特性学習手段とを備えている。

【0023】また、車両状況計測手段は、経路探索を行わない無誘導の状態での走行時の車両の運動状態を計測し、学習手段は、無誘導の状態で計測された運動状態に基づいて情報を修正する。

【0024】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1. 以下、本発明の一実施の形態について説明する。図 1 は本発明の実施の形態 1 のナビゲーション装置の一例を示すブロック図である。図において、1 は車両の位置・運動状態を検出するセンサ群で、人工衛星からの電波信号を受信し車両の絶対位置を計測する GPS 測位装置 1 a、車両の方位変化を計測するヨーレートセンサ 1 b、車両の走行速度を計測する車速センサ 1 c 等からなる。

【0025】2 はセンサ群 1 で計測された車両の位置・運動状態から車両の走行位置を推定する自車位置推定手段、3 は道路区間を所定の線分からなる道路リンクとこの道路リンクの始終点を表すノードとの組み合わせで定義される道路セグメントで表し、その集合体としての道路ネットワークを表現した地図データベース、4 は自車位置推定手段 2 で推定された自車両の位置及びその時間履歴である走行軌跡と地図データベース 3 に記録された推定自車位置近傍の道路リンクデータ群とを比較し、自車両が走行している道路リンクを決定するとともに、決定された道路リンク上における自車両の位置を特定する道路照合手段である。

【0026】6 は道路属性に応じて走行特性を記憶した走行特性データベースで、ここで、道路属性は例えば高速道路、一般道路、主要国道、一般国道、地方道等の道路の種別や、13m 以上、13m 未満 5.5m 以上、5.5m 未満等の道路の幅員等、道路の属性を表すものである。

【0027】7 は目的地の入力、地図のスクロール、経路探索の開始等、運転者の要求をナビゲーション装置へ入力するために用いるユーザーインターフェース手段

で、一般にタッチパネルやリモコン等が用いられる。8はユーザーインターフェース手段7によって指定された目的地点と道路照合手段4によって特定された自車位置（自車位置を含む道路リンク）とを結ぶ経路を地図データベース3の道路ネットワークデータから検索し、この経路を道路リンクの集合体として記憶する経路探索手段である。

【0028】9は経路探索手段8において計算された経路、即ち道路リンクの集合体について、この集合体を構成する道路リンクの属性及び総延長と、道路属性に対応する走行特性データベース6の走行特性とから経路全体を走行するのに要する所要時間を計算し、最適な経路を求めたり、現在時刻に前記所要時間を加算することで到着予想時刻を算出する誘導経路探索手段である。

【0029】10は自車位置推定手段2で推定された自車両の位置と、この推定された自車両の位置周辺の所定範囲の道路ネットワークデータを地図データベース3から読み出し、運転者が自車両周辺の道路状況を理解できるように道路地図のような形態で表示する表示手段で、誘導経路探索手段9で設定された最適経路を前記形態の地図表示に重ねて強調する等の手法で表示すると共に、誘導経路探索手段9で算出された目的地までの所要時間もしくは、目的地への到着予想時刻等の表示を行う。

【0030】さらに詳細に説明すれば、センサ群1は、地球を周回する複数の人工衛星から送出される電波信号を受信し、地球上の任意の地点の緯度経度および高度情報を得ることの出来るGPS測位装置1a、車両の旋回角速度、すなわち角度の変化分を計測するヨーレートセンサ1b、車両の走行速度、すなわち位置の変化分を計測する車速センサ1c等によって構成される。

【0031】自車位置推定手段2は、ヨーレートセンサ1b及び車速センサ1cで計測された角度および位置の変化分を積算し、自律航法によって所定地点からの位置変化を算出するとともに、GPS測位装置1aで得られた車両の緯度経度情報と前記自律航法によって得られた位置情報とを比較参照することにより、車両が走行している位置の推定を行う。

【0032】地図データベース3は、例えば図2(a)に示すような地図を、道路部について図2(b)に示すようなリンク（以下道路リンクと呼ぶ）とノードの集合体に分解し、道路ネットワークとして図2(c)のようなベクトル化表現に変換されたものが記憶されている。さらに、このようにベクトル化された道路ネットワークは、車両が走行する所定の区域を図3に示すようなメッシュ状の小区域に分割して管理されており、コンパクトディスク（CD-ROM）や光磁気ディスク（MO）、ハードディスク等に記録されている。

【0033】図4は図2で説明した道路リンクのデータ構造を示す図で、図4(a)は道路リンクの一例、図4(b)は図4(a)で示した道路リンクのデータ構造の

一例、そして、図4(c)はデータ構造中の道路属性データの構造の一例を示す図である。道路リンクは、図4(a)に示すように通常両端が番号付きのノードNs、Neで規定され、このノードNs、Neを連結する線分にはリンク番号Lnが付される。この道路リンクは、一例として図4(b)に示すようなデータ構造で記録され、リンク番号Ln、始点、終点のノード番号Ns、Ne、始点、終点ノードの位置を表す座標Xs、Ys、Xe、Yeが記録されている。始点、終点の座標は、図3に示す細分化された区画の中で定義された数値（一般には正規化座標と称される。）でも良いし、緯度経度座標、その他の座標系を用いても良い。

【0034】さらに、道路リンクの長さを表すリンク長L、この道路リンクの始点が接続している他のリンクのノード番号Ns-1、Ns+1、道路リンクの終点が接続している他のリンクのノード番号Ne-1、Ne+1、そして、図4(c)に示すようなこの道路の属性リスト等が記録される。

【0035】道路属性リストは、一例として図4(c)に示したような情報で構成される。図4(c)の道路属性リストにおいては、一例として道路の種別として一般国道であることが記録され、この道路は40km/hが規制速度であり、55km/hが実勢速度、10mの幅員を持ち、車線数が2であり、一方通行の規制がなされていること等の道路属性が記録される。

【0036】走行特性データベース6は、図5に示すように走行特性、この場合、各道路属性ごとに単位距離あたりに要する走行時間が記憶されている。この場合には、道路属性として図4(c)に示した道路属性リストにおける種別を用いたが、道路幅員等他の道路属性を用いてよいことは言うまでもない。

【0037】経路探索手段8は、ユーザーインターフェース手段7によって目的地が設定されると、現在地と目的地周辺の道路ネットワークを地図データベース3から読み出し、さらに、目的地と現在地を結ぶ道路ネットワークを含む地図の区画を選定し、この区画に含まれる道路ネットワークを同じく地図データベース3から読み出す。

【0038】表示手段10は、例えば液晶表示板等のグラフィクス表示素子を備え、地図データベース3に記録された道路ネットワークを地図として表示すると共に、自車位置推定手段2で検出された自車位置を表示し、さらに、ユーザーインターフェース手段7から経路探索の指示が入力されていた場合には経路探索手段8で得られた探索経路を前記地図に重ねあわせて表示するとともに、該探索経路について誘導経路探索手段9で算出された所要時間情報を画面の一部に表示する。

【0039】次に、図1に示したナビゲーション装置の動作を説明する。まず、自車位置推定手段2において、センサ群1において計測された計測値に基づき、以下の

ようにして車両の推定位置を決定する。図 6 は車両の位置の推定方法を説明する図である。図において、21 は自律航法によって決定された推定位置、22 は GPS 測位装置によって得られた推定位置、23 は推定自車位置、24 は推定自車位置 23 の移動履歴すなわち走行軌跡である。25 は走行道路リンク、26 は同定された車両の現在地、27 は道路リンクの分岐点、28 は推定された走行軌跡の特徴点である。

【0040】GPS 測位装置 1a で図 6 に示した推定位置 22、ヨーレートセンサ 1b 及び車速センサ 1c 等を用いて自律航法によって図 6 に示した推定位置 21 をそれぞれ求める。一般に、自律航法では誤差の累積のために、GPS 測位装置では信号伝播時の遅延や反射、意図的誤差の導入等の理由により両者は一致することが少ない。そこで、センサ群 1 によって求められた推定位置 21、22 を按分もしくはその他のロジックによってハイブリッド処理を行うことにより、車両の推定自車位置 23 を決定する。

【0041】次に、道路照合手段 4 において、推定自車位置 23 の位置座標を含む道路ネットワークを地図デー

$$T_{SG} = \sum_{\text{道路属性}} \left(\sum_k L_{\text{道路属性}, k} \cdot T_{\text{道路属性}} \right) \dots (1)$$

【0045】まず、経路探索手段 8 で設定された出発地から目的地までの経路を構成する道路リンクに対して、各道路属性ごとの道路の距離の和を求める。そして、この道路属性ごとの距離の和と、図 5 に示したような、その道路属性に対応した単位距離あたりの走行時間とを乗じて道路属性ごとの所要時間を算出する。最後に、これら各道路属性ごとの所要時間の和を求めることで、所要時間 T_{SG} を算出する。そして、この算出された所用時間 T_{SG} に基づいて最適な経路を決定し、この最適な経路を表示手段 10 によってディスプレイ上に表示する。

【0046】具体例を図 7 を用いて説明する。図 7 は、経路探索手段 8 において設定された経路の一例で、図において、S は経路探索の出発地、G は目的地で経路探索の終了地点、そして、図中の区間表示はそれぞれの道路の属性を示す。図 8 は図 7 に示した経路に関するデータを示したものである。

【0047】図 9 は経路探索手段における動作の一例を示したもので、図において、31～33 は道路ネットワークデータ、[S] は探索の開始点で、多くの場合車両の現在位置である。[G] はユーザーインターフェース手段 7 によって指定された目的地である。

【0048】まず、ユーザーインターフェース手段 7 によって目的地が設定され、探索の開始が指示されると、経路探索手段 8 は、図 9 に示すように、探索開始点周辺の所定区画の道路ネットワークデータ 31 及び目的地周辺の所定区画の道路ネットワーク 32 を地図データベー

タベース 3 から呼び出すと共に推定自車位置 23 及び走行軌跡 24 との位置、進行方位等のパラメータについての相関を求め、車両が現在走行している道路リンク及び過去に走行していた道路リンクからなる走行道路リンク 25 を決定する。そして、車両の走行軌跡 24 と走行道路リンク 25 を比較して、最終的に車両の現在位置 26 を同定する。この同定方法は、例えば、交差点を表すノード 27 のような特徴形状に対応する特徴点（この場合 28）を走行軌跡の中から検出し、交差点 27 と特徴点 28 の位置差分を用いて推定自車位置 23 を修正することで決定される。

【0042】一方、ユーザーインターフェース手段 7 において、運転者から経路探索の要求が生じた場合には、経路探索手段 8 において、自車位置と目的地点を結合した経路を地図データベース 3 から検索し、この経路を道路リンクの集合体として記憶する。

【0043】次に、誘導経路探索手段 9 において、式 (1) を用いて所要時間 T_{SG} を算出する。

【0044】

【数 1】

ス 3 から読み出す。さらに、探索開始点 S と目的地 G が同一の地図区画に存在しないときは、この両者の区画を含む上位の地図区画 33 を地図データベース 3 から読み出し、これらの道路ネットワークから、探索開始点 S と目的地 G を結ぶ道路リンク列（31、32、33 中の太線）を選定する。

【0049】次に、図 9 に示したような経路が選定されると、探索経路に含まれる道路を道路属性別に分類し、同じ道路属性に属する道路の距離の総和である道路属性別距離を積算する。そして、各道路属性別距離と走行特性データベース 6 に記録された各道路属性別の走行特性とを乗算することにより各道路属性別の所要時間を算出する。そして、これらの各道路属性別の所要時間の和をとることにより、所要時間 T_{SG} を算出する。例えば、図 7 に示したように道路属性が一般道の場合には、一般道の区分は $L_{R5,1}$ (7 km) と $L_{R5,2}$ (13 km) とが存在するのでこれらの和を算出し、一般道の属性別距離は 20 Km となる。

【0050】そして、図 8 に示したように、一般道の属性に対する走行特性は 0.02564 h/km であるので、一般道の区間を走行するのに要する時間は $20 \times 0.02564 = 0.51$ 時間となる。以下、各道路属性について同様の計算を繰り返し、これらの総和をとることにより出発地から目的地までの全区間を走行するのに必要な所要時間 T_{SG} を算出する。（この場合、3 時間 43 分になる）

そして、この誘導経路探索手段 9 によって計算された時間に基づいて最適な経路を求め、これらを表示手段 1 0 によってディスプレイ上に表示する。

【0 0 5 1】図 1 0 は表示の一例を示したもので、図において 5 1 は表示される地図、5 2 は自車位置推定手段 2 で決定された自車両の位置の表示、5 3 は経路探索手段 8 で設定された探索経路の表示であり、5 4 は誘導経路探索手段 9 で決定された目的までの道のりと所要時間の表示である。ここでは、表示手段 1 0 として液晶表示板としたが、グラフィクス表示の可能な CRT やプラズマディスプレイ、その他のデバイスを用いても良いし、ドットマトリクスディスプレイなど文字を中心とする表示装置に所要時間を表示するようにしても良い。

$$T_{SG} = \sum_{\text{道路属性}} \left(\frac{\sum_k L_{\text{道路属性}, k}}{V_{\text{道路属性}}} \right) \cdots (2)$$

【0 0 5 5】さらに、本実施の形態では走行特性データベースに記憶させている特性データは道路属性ごとに記憶させているが、これは特に限定するものではなく、各運転者ごと、あるいは、これらの組み合わせで分類して記憶させてもよい。

【0 0 5 6】本実施の形態では、道路リンクの走行特性を各道路リンクごとに記憶させるのではなく、道路リンクの属する道路属性ごとに記憶しているので、1 度も走行したことのない道路リンクを走行する場合においても、その道路リンクの所要時間が実走行によって求められていなくても、同じ属性の走行データによる実走行のデータが反映され、個々の運転者の嗜好を考慮した所要時間を求められ、正確な所要時間を求めることができる。すなわち、未知の地点（初めて行く地点）を目的地に設定した際の誘導においても、個人特性が反映され、正確な所要時間が得られる。

【0 0 5 7】また、各運転者の特性毎に走行特性が利用されるので、同じ車両を異なる運転者が利用した場合にでも、各運転者の特性を反映した正確な所用時間予測が可能となる。

【0 0 5 8】実施の形態 2. 図 1 1 は本発明の実施の形態 2 のナビゲーション装置を示す図である。図において、5 は道路照合手段 4 で決定された道路リンクに付随して記録されている道路の属性を表す道路属性を抽出する道路属性抽出手段、6 は道路属性に応じた走行特性（単位距離あたりの走行時間）及び走行特性を修正するため、各属性ごとの時間テーブルを記憶した走行特性データベースである。

【0 0 5 9】1 1 はセンサ群 1 において計測された計測値に基づいて自車位置推定手段 2 で求められた運動状況と道路属性抽出手段 5 で抽出された走行中の道路リンクの属性値とから走行特性データベース 6 に記憶されてい

【0 0 5 2】本実施の形態では、道路属性情報は道路の種類や道路の幅員等であるが、これらに加えて時間毎あるいは天候毎に道路属性情報を区分してよいことは言うまでもない。

【0 0 5 3】本実施の形態では走行特性データベースに記憶させている特性データは単位距離あたりの時間データであるが、これは特に限定するものではなく、時間データの代わりに速度データを用いてもよい。この場合、式（1）により所要時間 T_{SG} を算出する代わりに、次式を用いて所要時間 T_{SG} を算出する。

【0 0 5 4】

【数 2】

る走行特性のデータを修正する走行特性学習手段である。その他は実施の形態 1 の図 1 で説明したものと同一であるので説明は省略する。

【0 0 6 0】図 1 2 は属性が高速自動車道である場合の時間テーブルである高速自動車道時間テーブルを例示したものである。高速自動車道時間テーブルは積算時間と積算された走行距離から構成され、積算時間は今までの走行時間を積算したもので、走行距離は走行時間内に走行した走行距離を今までの走行距離に新たに積算したものである。なお、ここでは属性が高速自動車道の場合を説明しているが、他の道路属性に関しても同様な構成になっている。

【0 0 6 1】本実施の形態では、走行特性学習手段 1 1 において走行特性のデータを修正すること以外は実施の形態 1 と同様であるのでその他の説明は省略する。

【0 0 6 2】図 1 3 は図 1 1 に示したナビゲーション装置の走行特性学習手段 1 1 の処理内容を示したフローチャート図である。なお、本処理は所定のタイミングで起動される。まず、道路属性抽出手段 5 で検出された走行中の道路の属性を入力する。（S 1 0 1）

次に、自車位置推定手段 2 において求められた車両の運転状況の情報に基づいて道路の走行に要した所要時間及び走行距離を入力する。（S 1 0 2）

【0 0 6 3】そして、S 1 0 1 で入力した道路属性の属性を判定し、走行中の道路属性に応じて S 1 0 4 で処理するプロセスを切り替える。（S 1 0 3）

次に、S 1 0 3 で判定された道路属性毎に、走行した時間の積算値及び走行距離を新たに加算し、走行特性を更新する。（S 1 0 4）

本実施の形態では、S 1 0 4 で処理する道路の属性の例として、高速自動車道、自動車専用道、主要国道、一般国道、主要地方道、一般道の 6 種別に分類した場合を示

す。

【0064】次に、S104で積算した走行時間と走行距離との関係から、各道路属性毎の走行特性値として平均的な単位距離あたりの走行時間（走行特性）を算出する。（S105）

そして、S107によって算出された最新の走行特性値によって走行特性データベース6の走行特性値を更新する。（S106）

最後に、次の学習処理に備え、走行積算時間タイマの初期化を実施し、本処理を終了する。（S107）

【0065】なお、これらの学習処理は実施の形態1で説明したような経路探索を行っている状態で行われてもよいし、また、経路探索が行われていない状態で上記の学習のみを行わせるようにしてもよい。

【0066】本実施の形態では、道路属性毎に識別して記憶されているが、走行特性データベース6に記憶される走行特性の情報は走行特性学習手段11によって学習された情報を各運転者毎に識別して記憶させてもよいし、あらかじめ算出しておいた各運転者の走行特性を例えばカード等に記憶させておき、このカードの情報を走行特性データベースに読みこんでもよい。

【0067】本実施の形態2のナビゲーション装置においては、運転者の走行特性を、走行している道路の属性別に学習することにより修正するので、運転者の走行に応じて走行特性が修正され、より個々人の特性を反映した正確な所要時間予測が可能となる。また、経路探索が行われていない無誘導の走行時の走行特性をも考慮しているので、経路探索を行っていない通常の無誘導の状態での走行速度の嗜好をも反映することができる。

【0068】実施の形態3。本発明の実施の形態3は、実施の形態2の図11に示したナビゲーション装置における走行特性データベースの走行特性を図5に示したような単位距離当たりの走行時間ではなく、速度にしたものである。

【0069】図14は本実施の形態の走行特性データベースに記憶される走行特性（速度）及び走行特性を修正するため、各属性ごとの時間テーブルを示した図で、図14（a）は走行特性を図14（b）は走行特性を修正するための時間テーブルの一例、そして、図14（c）は走行速度と積算走行時間との関係を示している。本実施の形態の走行特性は、図14（a）に示すように、走行特性が道路属性ごとに区分された速度で表されている。また、時間テーブルは、速度属性値と積算時間及び時間比率の関係を示したもので、例えば、道路属性が高速自動車道である場合には、図14（b）に示すように、走行速度に応じて複数の速度属性で区分し、この区分された速度属性ごとに積算時間が求められ、さらに、全速度属性に対して各速度属性が占める時間比率を示している。

【0070】そして、積算時間は、速度属性値及び道路

属性値が変更となるたびに、所定時間を積算することにより求められる。図14に示した例では、高速自動車道の積算走行時間は走行速度100～120km/hでの走行が最も多く、言い換えればこの運転者は高速自動車道の走行においては、この速度帯を好んで用いて走行していることが分かる。なお、これらの時間テーブルは道路属性と同数のテーブルで構成される。

【0071】本実施の形態では、走行特性を速度にしたことに伴い、図11に示した走行特性学習手段11は、道路属性抽出手段5で抽出された走行中の道路属性と、自車位置推定手段2で求められた車両の走行速度とを関連付けて頻度を学習し、各道路属性毎の走行特性を決定する。そして、学習された道路リンクの各属性に対する走行特性を走行特性データベース6に記憶する。

【0072】同様に、誘導経路探索手段9においても、実施の形態2のように式（1）からではなく、実施の形態1で示した式（2）を用いて所要時間 T_{sc} を算出するようにする。

【0073】図15は走行特性学習手段11の処理内容を示したフローチャート図である。なお、本処理は所定のタイミングで起動される。まず、道路属性抽出手段5で検出された走行中の道路の属性を入力する。（S201）

次に、自車位置推定手段2で求められた車両の走行速度を入力する。（S202）

そして、S202で求められた走行速度に基づき、現在走行している車両の速度が属している速度属性を決定する。（S203）

【0074】次に、走行特性学習の処理において、前回検出された走行速度の属性と、現在検出された速度の属性との比較を行う。比較の結果、速度属性が変化していればS206を実行し、速度属性の変化が無ければS205を実行する。（S204）

S205では、S201で入力された走行中の道路の道路属性について、前回に走行特性学習の処理が起動されたときに走行していた道路の属性と現在検出している道路属性との比較を行い、道路属性の変化が無ければ、以降の処理は不要であるとして終了する。道路属性の変化が有ったと判定された場合には、S206へ移行する。

【0075】S206では、S201で入力した道路属性の属性を判定し、走行中の道路の属性に応じてS207で処理するプロセスを切り替える。S207では、S206で判定された道路属性毎に、S203で決定された速度属性値で走行した時間の積算値を更新する。本実施の形態では、S207で処理する道路の属性の例として、高速自動車道、自動車専用道、主要国道、一般国道、主要地方道、一般道の6種別に分類した場合を示す。

【0076】S208では、S207で積算された速度属性値と積算時間との関係から、各道路属性毎の走行特

性値として平均的な走行速度を統計的手法を用いて算出する。この走行速度は、例えば、図 1 4 (b) のような走行速度頻度分布となった場合には、単純平均として 95 km/h を高速自動車道路における走行特性値とすればよい。あるいは、最多頻度値として速度属性 V_5 (属性中央値 110 km/h) を高速自動車道路における走行特性値としてもよいし、その他の標準偏差計算などによって求めても良い。

【0077】さらに、S209では、S208までの処理によって得た最新の走行特性値によって走行特性データベース6を更新する。S210では、上記までの処理で、速度属性値の変化及び道路属性値の変化に対応した走行特性の学習が完了したので、次の学習処理に備え、走行積算時間タイマの初期化を実施し、本処理を終了する。

【0078】図 1 6 は、S203の速度属性の決定、及び各速度属性における走行時間の算出についての説明図である。図 1 6 において、横軸は時間、縦軸は走行速度を表し、さらに速度属性の例として、走行速度を 20 km/h おき、すなわち 20 km/h 未満、 20 km/h 以上 40 km/h 未満、のように範囲を設定し、車両の走行速度が含まれる所定範囲をその状態での速度属性とする。速度属性毎の走行時間は、車両の走行速度が所定属性の速度範囲 (例えば、速度属性 V_5) に入った時点 (図 1 6 の a 点) から該属性の速度範囲から逸脱した時点 (図 1 6 の b 点) までの経過時間 ΔT をタイマ (図示していない) によって計測する。

【0079】また、同一速度属性内であっても、走行している道路属性が変化した際には、経過時間の計測を道路属性が変化した時点で終了し (図 1 6 の c 点)、新規道路属性 (例えば、 R_1) についての経過時間計測を開始する。以後、 R_1 属性の道路が継続した場合、速度属性の変化点 (図 1 6 の d 点) で該速度属性 (例えば、 V_4) の経過時間計測を終了する。

【0080】このような動作の具体例を図 7 を用いて説明する。図 1 7 は図 7 に示した経路に関するデータを示したものである。まず、図 7 の探索経路に含まれる道路を道路属性別に分類し、道路属性別距離を積算する。次に、各道路属性別距離を走行特性データベース 6 に記録された各道路属性別の走行特性 (速度) によって除算することにより各道路属性別の所要時間を算出し、これらの所要時間の総和をとることにより所要時間 T_{sg} を算出する。例えば、図 7 に示した高速自動車道の属性別距離は 120 Km ($L_{R0,1}$) であり、高速自動車道属性に対する走行特性は 95 Km/h であるので、高速自動車道の区間を走行するのに要する時間は $120/95 = 1.26$ 時間となる。以下、各道路属性について同様の計算を繰り返し、これらの総和を求めることにより、出発地から目的地までの全区間を走行するのに必要な所要時間 T_{sg} を算出する。その他は、実施の形態 2 で説明したも

のと同様であるので説明は省略する。

【0081】本実施の形態のナビゲーション装置においては、通常の走行状態において車両の走行速度すなわち運転者の走行特性を、走行している道路の属性別に学習することにより修正するので、運転者の走行に応じて走行特性が修正され、より個々人の特性を反映した正確な所要時間予測が可能となる。

【0082】実施の形態 4. 本発明の他の実施の形態について説明する。実施の形態 3 が図 1 4 (b) に示したように積算時間に基づいて走行特性を修正させているのに対し、本実施の形態では、積算時間の代わりに積算距離を用い、これらによって走行特性を修正させる。その他の動作については、実施の形態 3 とすべて同一であるので説明を省略する。図 1 8 は本発明の実施の形態 4 の走行特性学習手段 11 における処理のフローチャートを示した図である。図 1 8 における、S301、S302 は実施の形態 3 の図 1 5 の S201、S202 と同様であるので説明を省略する。

【0083】図 1 9 は本実施の形態 4 における走行特性学習手段 11 における S303 の速度属性の決定及び各速度属性における走行距離算出についての説明図である。図 1 9 において、横軸は走行距離、縦軸は走行速度を表す以外は実施の形態 3 の図 1 6 と同様である。速度属性毎の走行距離は、車両の走行速度が所定属性の速度範囲 (例えば、速度属性 V_5) に入った時点 (図 1 9 の a 点) から該属性の速度範囲から逸脱した地点 (図 1 9 の b 点) までの走行距離 ΔL を走行距離レジスタ (図示しない) によって計測する。

【0084】また、同一速度属性内であっても、走行している道路属性が変化した際には、距離の計測を道路属性が変化した時点で終了し (図 1 9 の c 点)、新規道路属性 (例えば、 R_1) についての経過時間計測を開始する。以後、 R_1 属性の道路が継続した場合、速度属性の変化点 (図 1 9 の d 点) で該速度属性 (例えば、 V_4) の経過時間計測を終了する。以下、S304 から S309 について内部処理の相違点についてのみ説明する。

【0085】図 2 0 は図 1 8 における S306 の高速自動車道速度テーブルについての例を示したものである。図 2 0 (a) は速度属性値と積算走行距離及び距離比率の関係を示したもので、積算走行距離は速度属性値及び道路属性値が変更となるたびに、S303 の処理で求めた走行距離 ΔL を積算することにより求める。図 2 0 に示した例では高速自動車道の積算走行距離は、走行速度 $100 \sim 120 \text{ km/h}$ での走行が最も多く、この速度帯を好んで用いることが分かる。

【0086】本実施の形態と実施の形態 1 との相違点は、時間ベースで計算する場合には、低速で走行するほど経過時間が長くなり、低速の速度帯に重み付けした特性算出が行われることになるのに対し、距離ベースの場合には、低速から高速まで均等の重み付けとなる点にあ

る。

【0087】図21は上記相違点の説明図である。例えば、図21(a)に示すような100kmの区間について、80kmの距離を90km/hで自由に走行し、残り20kmを他車に追従しながら50km/hの速度で走行したとすると、この場合の速度テーブルは図21

(b)となる。上記の条件について走行特性を時間ベースで計算すると、速度属性 V_2 が31%、速度属性 V_4 が69%となるのに対し、距離ベースで計算するとそれぞれ、20%、80%となる。すなわち、時間ベースでは低速側に重みが付くことが解かる。そのため、自由な状態で走行した結果を良く反映できる後者の方が、個人の特性を反映するのに適していると考えられる。

【0088】S310では、実施の形態3のS210と同様に、S301からS309までの処理で、速度属性値の変化及び道路属性値の変化に対応した走行特性の学習が完了したので、次の学習処理に備え走行距離レジスタの初期化を実施し、本処理を終了する。

【0089】本実施の形態のナビゲーション装置においては、通常の走行状態における個々の運転者の走行特性の学習において、走行特性の学習をその走行速度属性で走行した距離を積算して計算し、これを道路属性別の走行特性データベースとして記憶するので、実施の形態3に加え、より個々人の特性を反映した正確な所要時間予測が可能となる。

【0090】実施の形態5。図22は本発明の実施の形態5のナビゲーション装置の構成を示す図である。図において、6は実施の形態3の図11に示したナビゲーション装置における動作に加え、休憩特性学習手段13によって学習された運転者の休憩取得の特性をデータベースとして記憶する走行特性データベースである。

【0091】9は図11のナビゲーション装置における動作に加え、走行特性データベース6に記録されている休憩取得の特性から探索された経路を走行する際に取得すべき休憩の回数を計算すると共に、所要時間計算の際に、休憩の回数と休憩に要する時間を考慮して総所要時間を計算する誘導経路探索手段である。

【0092】10は地図や探索経路の表示に加え、目的地までの道のり、所要時間、推奨休憩時刻などを表示する表示手段、12は自車位置推定手段2及び道路照合手段4の情報を用いて車両の走行状態から休憩状況を判定する休憩判定手段、13は休憩判定手段12で得られた休憩状況を入力し、運転者の休憩特性を学習する休憩特性学習手段である。その他は、実施の形態3の図11で説明したナビゲーション装置の動作と同一であるので説明を省略する。

【0093】次に、本実施の形態の動作を説明する。本実施の形態は、休憩特性を利用すること以外は実施の形態3と同様であるので、その他の説明は省略する。休憩判定手段12において判定された結果に基づいて、休憩

特性学習手段13において走行特性データベースの休憩特性を学習し、誘導経路探索手段において、これらの特性値によって経路探索を行う方法を説明する。

【0094】まず、休憩判定手段12において、自車位置推定手段2で計測されている車両の運動状態と道路照合手段4で判定された道路との位置関係から車両が現在道路リンク上に存在するか否かを判定することにより、運転者が休憩の状態にあるか否かを推定する。

【0095】次に、休憩特性学習手段13において、休憩判定手段12で判定された休憩状態と休憩時間情報から個々の運転者の休憩取得の特性を学習する。ここで、休憩取得の特性としては、例えば、車両が継続して走行している走行継続時間、休憩を行っている休憩取得時間等が挙げられる。図23は休憩取得特性の概要の説明図であり、図において、横軸は時間、縦軸は車速であり、図中の曲線は車両の走行速度パターンを示している。まず、休憩取得特性は走行を開始してから休憩を開始するまでの走行継続時間 T_{run} と、休憩を開始してから走行を再開するまでの休憩取得時間 T_{rest} を計測する。そして、これらの計測値を統計的に処理することにより休憩取得特性を決定し、走行特性データベース6に記録する。

【0096】そして、誘導経路探索手段9において、以下のように所要時間を算出する。図24は誘導時間探索手段9における所要時間算出の例を示す図である。図において図24(a)は本実施の形態における走行特性データベース6の一例であり、実施の形態3、4における走行特性データベースに休憩取得特性を追加したものである。図24(a)の場合、この運転者の平均的な走行継続時間は1時間20分であり、また平均的に15分の休憩を取得したことを表している。

【0097】図24(b)は本実施の形態における所要時間計算での計算結果を示したもので、所要時間計算対象の探索経路及びその他の条件は実施の形態3における所要時間計算例と同一のものである。全区間の道路距離と道路属性別の走行特性から実施の形態3で説明したように所要時間を計算すると3時間43分が必要となる。

【0098】また、この運転者の走行特性データベースに記録された平均走行継続時間は1時間20分であるので、本区間はこの運転者の走行特性に合致するよう、図24(b)に示すように3つの区間に分割して走行することが望ましい。そして、以上のように分割して走行するためには、一回の休憩に付き15分を要するので、結局、この運転者の場合は、この区間を走行する所要時間は、3時間43分に休憩時間の30分を加算した4時間13分を要することになる。

【0099】図25は休憩判定手段12の処理の一例を示した図である。なお、本処理は所定のタイミングによって起動される。以下に処理の内容を説明する。まず、自車位置推定手段2から車両の移動速度を代表とする車

両の運動状態を入力する。(S 4 0 1)

次に、道路照合手段 4 から道路との照合状態すなわち現在の自車両の位置と道路リンクとの位置関係を入力する。(S 4 0 2)

【0 1 0 0】そして、S 4 0 2 で入力された道路照合状態について、車両が現在道路リンク上に存在するか否かに付いて判定を行う。道路上と判定されれば、以下の処理を省略して本処理を終了する。道路外すなわち、道路リンクから離れて何らかの施設内や駐車場内などに車両が存在すれば、休憩の可能性があるととして S 4 0 4 を実行する。(S 4 0 3)

S 4 0 4 では S 4 0 1 で入力された車両の運動状態から、車両が走行中か否かを判定する。走行中と判定されれば、車両が地図データベースに記録されていない道路を走行中もしくは道路外の走行中であるか、あるいは、休憩後の走行再開であるかを判定するために S 4 0 8 を実行する。また停止中であると判定されれば、S 4 0 5 を実行する。

【0 1 0 1】S 4 0 5 では、本処理が起動されてから初めての休憩候補状態であるかを判断するために、休憩判定フラッグを検査する。休憩判定フラッグが設定済みであれば、すでに休憩候補の状態にあるとして以下の処理を省略し、本処理を終了する。休憩判定フラッグが未設定であれば、初めての休憩候補状態であるとし、S 4 0 6 を実行する。S 4 0 6 では、これまでの処理により、休憩候補状態にあると判定されたので、休憩時間の計測を開始するために、タイマを起動し、S 4 0 7 で休憩候補の初期の状態にあることを記憶するための休憩判定フラッグを設定する。

【0 1 0 2】S 4 0 8 では、休憩判定フラッグを検査し、フラッグが未設定であれば道路外、データ外道路を走行中であると判断し、本処理を終了する。フラッグが設定済みであれば、休憩後の走行開始であると判断し、S 4 0 9 を実行する。S 4 0 9 では、S 4 0 6 で開始したタイマから休憩時間を計測しタイマを初期化する。S 4 1 0 では次の休憩判定に備え、休憩判定フラッグを解除する。

【0 1 0 3】本実施の形態のナビゲーション装置は、継続的に走行する時間と休憩に要する時間とを学習し、これを走行特性データベースに休憩取得特性として記憶するよう構成し、出発地から目的地にいたる探索経路の走行に要する所要時間の算出を、個々の運転者の通常の走行特性を反映して所要時間算出を行い、かつ、所要時間中に含まれるべき休憩時間を考慮して所要時間算出を行うように構成されているので、休憩時間の取得を加味した余裕のある所要時間計算が行え、個々人の特性を反映した正確な所要時間予測が可能となると共に適切な休憩時期を運転者に提案することができ、安全性向上にも寄与することが可能となる。

【0 1 0 4】また、本実施の形態においては、実施の形

態 3 と同様に時間を特性の基準として走行特性の学習を行っているが、これを実施の形態 4 と同様に距離を特性の基準として走行特性の学習を行っても良い。この場合、より運転者の走行特性を正確に規定できる利点があると共に、全経路と対比させてどの地点で休憩を取るべきかが概略判定できる利点がある。

【0 1 0 5】実施の形態 6. 実施の形態 5 における休憩判定手段 1 2 は、道路外走行における停止と再出発の状態判定のみで休憩時間の判定を行うよう構成されているが、本実施の形態では、これに加えて休憩時間の長短に応じて休憩か否かを判断するようにさせる。その他は実施の形態 5 と同様であるので説明は省略する。

【0 1 0 6】図 2 6 は本実施の形態における休憩判定手段 1 2 の処理を示すフローチャート図である。図 2 6 において、S 5 0 1 から S 5 1 0 の動作は実施の形態 5 の図 2 5 の S 4 0 1 から S 4 1 0 と同一であるので詳細な説明は省略する。S 5 1 1 では、あらかじめ規定された休憩時間の所定値と、S 5 0 9 で計測された休憩時間との比較を行い適合性の判定を行う。例えば、計測された休憩時間が所定値より短く、休憩とは判断できない場合には不適合とし、S 5 1 2 にて今回計測した休憩時間データを破棄し S 5 1 0 を実行する。計測された休憩時間が所定値より長く休憩の条件に適合した場合は、S 5 1 0 で次回計測に備え休憩判定フラッグを解除して本処理を終了する。

【0 1 0 7】前記のように構成されたナビゲーション装置においては、わずかな寄り道や、自動販売機等でのわずかな停止などに左右されずに休憩時間の計測を行うことが可能となり、走行特性の学習精度を向上することが可能となる。

【0 1 0 8】さらに、ユーザーインターフェース手段において、自宅位置や目的地の位置を設定し、この設定された自宅位置もしくは目的地の位置情報と、自車位置推定手段で計測された車両の位置情報を利用し、休憩と自宅での駐車や目的地での駐車を明確に区別できるように構成すれば、より学習の精度が向上する。

【0 1 0 9】また、日常の買い物など、ごく短距離の移動を多用した場合には、走行特性データベースの平均走行継続時間もしくは平均走行継続距離が本来の特性値よりも小さくなることが予測される。そこで、このような不具合を避けるために、休憩時間の学習を経路探索が実施された場合にのみ実行するように構成しても良い。

【0 1 1 0】実施の形態 7. 図 2 7 は本発明の実施の形態 7 のナビゲーション装置を示す図である。図において、1 0 は実施の形態 5 の動作に加え、探索経路上に設定された推奨休憩地点を地図表示の際に、重ねあわせて表示する表示手段である。1 4 は走行特性データベース 6 に記録された休憩取得特性と道路属性別の走行特性とを用いて、経路探索手段 8 で計算した所定地間の探索経路から推奨休憩地点を算出する休憩推奨地点設定手段で

ある。その他は実施の形態 5 と同一であるので、説明を省略する。

【0111】次に、本実施の形態の動作について説明する。本実施の形態においては、休憩推奨地点設定手段 14 において休憩推奨地点を求め、表示手段 10 において、この休憩推奨地点を表示させること以外は実施の形態 5 と同様であるのでその他の説明は省略する。休憩推奨地点設定手段 14 の動作に付いて説明する。

【0112】休憩推奨地点設定手段 14 は、出発地から目的地までの順次設定された経路について道路属性と該道路属性の距離を経路探索手段 8 から入力する。さらに、該道路属性についての走行特性を走行特性データベース 6 より入力し、該道路属性の区間を走行するのに要する時間と出発地からの積算時間を計算する。例えば、図 7 に示すような経路の場合には図 28 (a) のようなデータが得られる。

【0113】図 28 (a) において、1 行目は出発地からの特定属性の区間を表す区間番号、2 行目は該各区間の道路属性、3 行目は該区間の区間距離であり、これらのデータは、経路探索手段 8 での探索経路情報から得られる。4 行目は走行特性データベース 6 より入力された各道路属性毎の走行特性（具体的には走行速度）である。5 行目は各区間を走行するのに要する区間走行時間で、経路探索手段 8 で得られた区間距離を走行特性データベース 6 に記録されている走行特性値で除算することにより求めることができる。6 行目は所要時間予測に用いる累積走行時間である。

【0114】次に、休憩推奨地点設定手段 16 における休憩推奨地点の算出方法について説明する。図 28

(b) において、区間距離、区間走行時間、探索経路については図 28 (a) と同様である。探索された経路について、走行特性データベース 6 に記録された休憩取得特性（連続走行時間 T_{run} ）を用いて、休憩の推奨地点を経路中から決定する。すなわち、最初の休憩地点については、出発地から T_{run} 時間が経過したときに車両が存在する地点を道路属性別の区間距離及び走行特性値を用いて計算し、この地点を第 1 の休憩推奨地点とする。次に、第 1 の休憩推奨地点を起点とし、この地点からさらに T_{run} 時間が経過したときに車両が存在する地点を計算し、この地点を第 2 の休憩推奨地点とする。そして、同様にして休憩推奨地点を求めていき、これを全経路が含まれるまで繰り返し、休憩推奨地点を設定する。

【0115】図 29 は休憩推奨地点設定手段 14 で設定された休憩推奨地点を、算出に用いた道路ネットワークに対比させて示したものであり、図中 R 印は休憩推奨地点を示す。図 30 は表示手段 10 における休憩推奨地点の表示の一例であり、図において、52 は車両の現在位置、53 は計算された目的地までの探索経路の表示、そして、55 は休憩推奨地点設定手段において求められた休憩推奨地点である。

【0116】本実施の形態のナビゲーション装置においては、休憩の取得を所要時間にのみ反映させるのではなく、探索経路及び走行特性と組み合わせて休憩推奨地点を計算し地図上に表示させるので、適切な休憩の位置を認識できることにより、休憩をとるべきタイミングをより視覚的に運転者に伝えることが可能となり、走行の安全性に貢献することが可能となる。

【0117】また、本実施の形態において、休憩特性学習手段 13 及び走行特性データベース 6 の形態として、実施の形態 4 記載の距離を特性の基準として休憩推奨地点を計算するように構成しても良い。

【0118】図 31 は距離を特性の基準とした場合の休憩推奨地点の算出方法についての概念図である。図 31 において、区間距離、区間走行時間、探索経路については図 28 (b) と同様である。探索された経路について、走行特性データベース 6 に記録された休憩取得特性（連続走行距離 L_{run} ）を用いて、休憩の推奨地点を経路中から決定する。すなわち、最初の休憩地点については、出発地から L_{run} の距離だけ離れた地点を第 1 の休憩推奨地点とする。次に、第 1 の休憩推奨地点を起点とし、この地点からさらに L_{run} の距離だけ離れた地点を第 2 の休憩推奨地点とする。そして、同様にして休憩推奨地点を求めていき、これを全経路が含まれるまで繰り返し、休憩推奨地点を設定する。

【0119】図 28 (b) で説明した場合には、地点を算出する際に、連続走行時間 T_{run} と走行特性値を用いて距離を算出し、探索経路の区間距離との大小関係を考慮しながら地点計算を行ったが、距離を特性の基準とした場合には、出発地から順次連続走行距離 L_{run} で区間を分割していくことで地点計算が可能となる。このように、距離を特性の基準とすることにより、休憩推奨地点の計算は連続走行時間ではなく、連続走行距離 L_{run} を用いるため地点計算が容易になり、休憩推奨地点算出の計算機負荷が少なくなる利点も発生する。

【0120】実施の形態 8. 図 32 は本発明の実施の形態 8 のナビゲーション装置全体の構成を示す図である。図において、15 は地図データベース 3 に記録された各種施設の情報と休憩推奨地点設定手段 14 で設定された休憩推奨地点の位置情報とから休憩推奨地点近傍の休憩可能な施設を検索し、施設情報を表示手段 10 に出力する周辺施設検索手段である。その他は実施の形態 7 と同一であるので、説明を省略する。

【0121】図 33 は本実施の形態 8 における表示手段 10 で表示される休憩推奨地点 R 55 及び周辺施設検索手段 15 で検索された地点 R 近傍の休憩可能施設の表示を示す図である。図 34 は図 33 で示された地点 R 近傍の近傍休憩可能施設の検索の概念図である。図 34 において、R 点は休憩推奨地点設定手段 14 で設定された休憩推奨地点であり、その周辺の△印及び◇印は、地図データベースに記憶されている周辺施設の位置情報および

施設名称である。周辺施設検索手段 1 5 は、休憩推奨地点 R と周辺の施設との距離があらかじめ定められた所定値以下か否かを判定し、所定値以下であれば、休憩推奨地点近傍の休憩可能施設であるとして、その位置情報と施設種別を表示手段 1 0 に出力する。

【0 1 2 2】図 3 4 に示した例では、所定値以下（所定半径内）にレストラン A、D、喫茶 B が存在するので、図 3 3 に示すように、これらの位置と施設種別が表示手段 1 0 によって表示される。図 3 3 に示すように、表示手段 1 0 は周辺施設検索手段 1 5 の出力を受けて、これまでの実施の形態と同様に地図上に自車位置 5 2、探索経路 5 3、休憩推奨地点 5 4 を表示するとともに、周辺休憩可能施設 5 6 の位置を表示する。

【0 1 2 3】本実施の形態のナビゲーション装置においては、休憩推奨地点近傍に存在する休憩可能な施設を地図データベースより検索し、地図上に表示するので、実際に休憩をとることが可能な休憩場所を視覚的に運転者に伝えることが可能となり、不案内な土地においても迷うことなく休憩を取得可能であり、走行の安全性に貢献することが可能となる。

【0 1 2 4】実施の形態 9。図 3 5 は本発明の実施の形態 9 のナビゲーション装置全体の構成を示す図である。図において、7 は表示手段 1 0 に示された施設情報リストの選択および休憩地点設定に関する運転者の選択内容を経路探索手段 8 に出力するユーザーインターフェース手段である。1 5 は地図データベース 3 に記録された各種施設の情報と休憩推奨地点設定手段 1 4 で設定された休憩推奨地点の位置情報とから休憩推奨地点近傍の休憩可能な施設を検索し、施設情報リストおよび休憩地点設定を即ち画面を表示手段 1 0 に出力する周辺施設検索手段である。その他は実施の形態 8 と同一であるので説明を省略する。

【0 1 2 5】本実施の形態の動作を説明する。本実施の形態では、誘導経路を求める場合に、休憩推奨地点を考慮に入れて誘導経路を求める。誘導経路の探索方法以外は実施の形態 8 と同様であるのでその他の説明は省略する。

【0 1 2 6】まず、経路探索手段 8 において、ユーザーインターフェース手段 7 で選択された休憩地点の設定に関わる情報を入力すると共に、周辺検索手段 1 5 で検索された休憩可能な施設についての地点情報を入力し、所定地点間の探索を行う際に、前記選択された休憩可能施設を経由地として最適経路の探索を実施する。

【0 1 2 7】図 3 6 は実施の形態 9 における表示手段 1 0 の休憩推奨地点選択の表示の一例である。周辺検索手段 1 5 は、前記実施の形態 8 の動作と同様にして休憩推奨地点近傍の休憩可能施設を検索し各休憩推奨地点毎に休憩可能な施設のリストを作成する。表示手段 1 0 は、周辺検索手段 1 5 で作成された施設リストに従い、休憩可能施設を経由地に設定するか否かの選択、リストから

の施設の表示と選択、選択された施設の施設情報の表示、設定の実行などを促す画面を作成し表示を行う。ユーザーインターフェース手段 7 は、表示手段 1 0 で表示されたりストおよび設定内容などの運転者の操作内容を入力し、経路探索手段 8 に経由地設定の有無、設定された休憩施設の位置情報を順次出力する。

【0 1 2 8】経路探索手段 8 は、ユーザーインターフェース手段 7 によって経由地設定が指示されたか否かを判定し、休憩可能施設が経由地に設定されていなければ通常の探索を実施し、休憩可能施設が経由地に設定されていれば設定されたすべての休憩可能施設について位置情報を周辺施設検索手段 1 5 から入力する。さらに、経路探索手段 8 はこれらの周辺施設の位置を経路に含むように所定地点間の経路探索を実施する。探索された最適経路は、前記実施の形態と同様に表示手段 1 0 によって地図とともに表示され、かつ運転者への誘導を行う。

【0 1 2 9】図 3 7 は本実施の形態 9 における表示の一例であり、実施の形態 8 の休憩推奨施設の候補のうちの一点（◇喫茶 B）が選定された場合に、この選定施設が含む探索結果 5 3 が表示されることを示す。また、本実施の形態の説明では一般道路の場合のみを図を用いて説明したが、高速道路などの自動車専用道路では、路線上のサービスエリアやパーキングエリアを優先して休憩可能施設とするよう構成しても良い。

【0 1 3 0】本実施の形態のナビゲーション装置においては、休憩の取得を所用時間にもみ反映するのではなく、探索経路および走行特性と組み合わせる休憩推奨地点を計算し、さらにこの休憩推奨地点の近傍に存在する休憩可能な施設を地図データベースより検索し所定地点を結ぶ探索経路に含まれるように経路を探索するように構成されるので、実際に休憩を取得して実走行をするとき実際の所要時間により近い所要時間を算出することができ、不案内な土地においても迷うことなく休憩を取得可能であり、かつ地図を見なくても的確に休憩地点に誘導されるため、利便性ならびに走行の安全性の向上に貢献することが可能となる。

【0 1 3 1】また、実施の形態 5 ～ 9 においては、図 2 4 に示したように、道路属性毎ではない平均走行継続時間及び平均休憩時間を求めているが、実施の形態 1 ～ 4 において説明した走行特性と同様に考えて平均走行継続時間及び平均休憩時間も各道路属性毎に求めてもよい。

【0 1 3 2】

【発明の効果】本発明に係るナビゲーション装置は、車両が道路セグメントからなる経路を走行するのに要する所用時間を道路セグメント情報と道路属性ごとに区分された道路セグメントに関する走行情報とから算出し、この所要時間に基づいて車両を誘導する誘導経路を探索するので、1 度も走行したことのない道路リンクを走行する場合や走行回数が少ない場合において、その道路リンクの所要時間を同じ属性の道路での実走行によって得ら

れた情報によって求められ、個々の運転者の嗜好を考慮した所要時間を求められる。

【0133】 走行情報は、車両を運転する運転者ごとに区分されているので、同じ車両を異なる運転者が利用した場合にでも、各運転者の特性を反映した所要時間予測が可能となる。

【0134】 走行情報は、車両の速度分布であるので、1つの道路リンクに対し複数の速度属性に区分することができ、さまざまな手法を用いて各運転者の走行特性を求めることができる。

【0135】 走行情報は、距離に対する速度分布であるので、所要時間を算出する場合の車両の走行速度が低速から高速まで均等の重み付けとなり、正確な所要時間を求めることができる。

【0136】 車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、車両の走行情報を修正する走行特性学習手段とを備えているので、車両が走行することにより、走行情報を修正することができ、より個々の運転者の走行嗜好を反映した所要時間の算出が可能となり、所要時間予測の精度を向上する事が可能となる。

【0137】 道路セグメントと休憩取得情報とから車両を誘導する誘導経路を探索するので、所要時間の精度を向上し、かつ適宜の休憩を考慮する事により走行の安全性にも貢献できる。

【0138】 休憩取得情報は、車両の走行に応じて求められるので、運転者の嗜好に応じた正確な所要時間を求めることができ、所要時間の精度をより向上させることができる。

【0139】 経路探索手段において、道路セグメントと休憩取得情報とから休憩取得地点を探索し、表示手段において、経路探索手段において探索された休憩取得地点を表示するので、休憩取得地点を運転者が認識することができ、休憩をとるべきタイミングをより視覚的に運転者に伝える事が可能となり、走行の安全性に貢献する事が可能となる。

【0140】 経路探索手段において、道路セグメント情報と休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休憩可能施設を探索し、表示手段において、経路探索手段において探索された休憩可能施設を表示するので、運転者は実際に休憩を取得できる場所が認識でき、不案内な土地においても迷うことなく休憩取得場所がわかり、走行の安全性に貢献する事が可能となる。

【0141】 経路探索手段において、道路セグメントと休憩取得情報とから休憩取得地点近傍の休憩可能施設を探索し、道路セグメントから車両を誘導する誘導経路に前記休憩可能施設を含むように誘導経路を探索するので、実際の休憩を含めた正確な所要時間がわかり、不案内な土地においても迷うことなく休憩を取得可能であり、かつ地図を見なくても的確に休憩地点に誘導される

ため、利便性ならびに走行の安全性の向上に貢献する事が可能となる。

【0142】 車両の運動状態を計測する車両状況計測手段と、車両状況計測手段において計測された運動状態に基づいて、休憩取得特性データベースに記憶されている休憩取得情報を修正する休憩取得特性学習手段とを備えているので、車両が走行することにより、休憩取得特性を修正することができ、より個々の運転者の走行嗜好を反映した所要時間の算出が可能となり、所要時間予測の精度を向上する事が可能となる。

【0143】 車両状況計測手段は、経路探索を行わない無誘導の状態での走行時の車両の運動状態を計測し、学習手段は、無誘導の状態で計測された運動状態に基づいて情報を修正するので、無誘導の状態で行っている場合の走行速度の嗜好をも反映させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のナビゲーション装置を示す図である。

【図2】 道路ネットワーク表現の説明図である。

【図3】 地図管理法の説明図である。

【図4】 道路ネットワークの記述例の説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態1の走行特性を示した図である。

【図6】 自転車位置推定手段および道路照合手段の動作の説明図である。

【図7】 本発明の実施の形態1の所要時間算出例の説明図である。

【図8】 本発明の実施の形態1の所要時間算出例の説明図である。

【図9】 図1の経路探索手段の動作の説明図である。

【図10】 本発明の実施の形態1の表示の一例を示す図である。

【図11】 本発明の実施の形態2のナビゲーション装置を示す図である。

【図12】 本発明の実施の形態2の時間テーブルを示す図である。

【図13】 本発明の実施の形態2のフローチャート図である。

【図14】 本発明の実施の形態3の走行特性例の説明図である。

【図15】 本発明の実施の形態3のフローチャート図である。

【図16】 実施の形態3の走行特性学習手段の動作の説明図である。

【図17】 図7に示した経路に対するデータを示す図である。

【図18】 本発明の実施の形態4のフローチャート図である。

【図19】 実施の形態4の走行特性学習手段の動作の説明図である。

【図 2 0】 本発明の実施の形態 4 の時間テーブルを示す図である。

【図 2 1】 本発明の実施の形態 4 の走行特性算出の説明図である。

【図 2 2】 本発明の実施の形態 5 のナビゲーション装置を示す図である。

【図 2 3】 図 2 2 の休憩判定手段の動作の説明図である。

【図 2 4】 本発明の実施の形態 5 の所要時間算出の説明図である。

【図 2 5】 本発明の実施の形態 5 のフローチャート図である。

【図 2 6】 本発明の実施の形態 6 のフローチャート図である。

【図 2 7】 本発明の実施の形態 7 のナビゲーション装置を示す図である。

【図 2 8】 本発明の実施の形態 7 の休憩推奨地点算出の説明図である。

【図 2 9】 本発明の実施の形態 7 の休憩推奨地点の概念図である。

【図 3 0】 本発明の実施の形態 7 の休憩推奨地点の表示例を示す図である。

【図 3 1】 本発明の実施の形態 7 の休憩推奨地点算出の説明図である。

【図 3 2】 本発明の実施の形態 8 のナビゲーション装置を示す図である。

【図 3 3】 本発明の実施の形態 8 の休憩可能施設表示の概念図である。

【図 3 4】 図 3 2 の周辺施設検索手段の動作の説明図である。

【図 3 5】 本発明の実施の形態 9 のナビゲーション装置を示す図である。

【図 3 6】 図 3 5 の表示手段の表示内容の例を示す図である。

【図 3 7】 本発明の実施の形態 9 の表示の一例を示す図である。

【図 3 8】 従来のナビゲーション装置を示す図である。

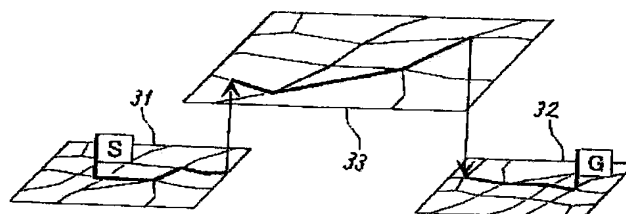
【符号の説明】

1 車両センサ群装置	1 a GPS 側位装置
1 b ヨーレートセンサ	1 c 車速センサ
2 自車位置推定手段	3 地図データベース
4 道路照合手段	5 道路属性抽出手段
6 走行特性データベース	7 ユーザーインターフェース手段
8 経路探索手段	9 誘導経路探索手段
1 0 表示手段	1 1 走行特性学習手段
1 2 休憩判定手段	1 3 休憩特性学習手段
1 4 休憩推奨地点設定手段	1 5 周辺施設検索手段
2 1 推定位置	2 2 推定位置
2 3 推定自車位置	2 4 移動履歴
2 5 走行道路リンク	2 6 車両の現在地
2 7 道路リンクの分岐点	2 8 走行軌跡の特徴点
3 1 ~ 3 3 道路ネットワークデータ	
5 1 地図	5 2 自車両の位置の表示
5 3 探索経路の表示	5 4 道のりと所要時間の表示
5 5 休憩推奨地点	5 6 周辺休憩可能施設
1 0 1 表示器	1 0 2 指定装置
1 0 3 地図メモリ	1 0 4 所要時間メモリ
1 0 5 検索範囲限定装置	1 0 6 経路探索装置
1 0 7 経路抽出装置	1 0 8 現在位置検出装置
1 0 9 強調信号生成装置	1 1 0 誘導装置

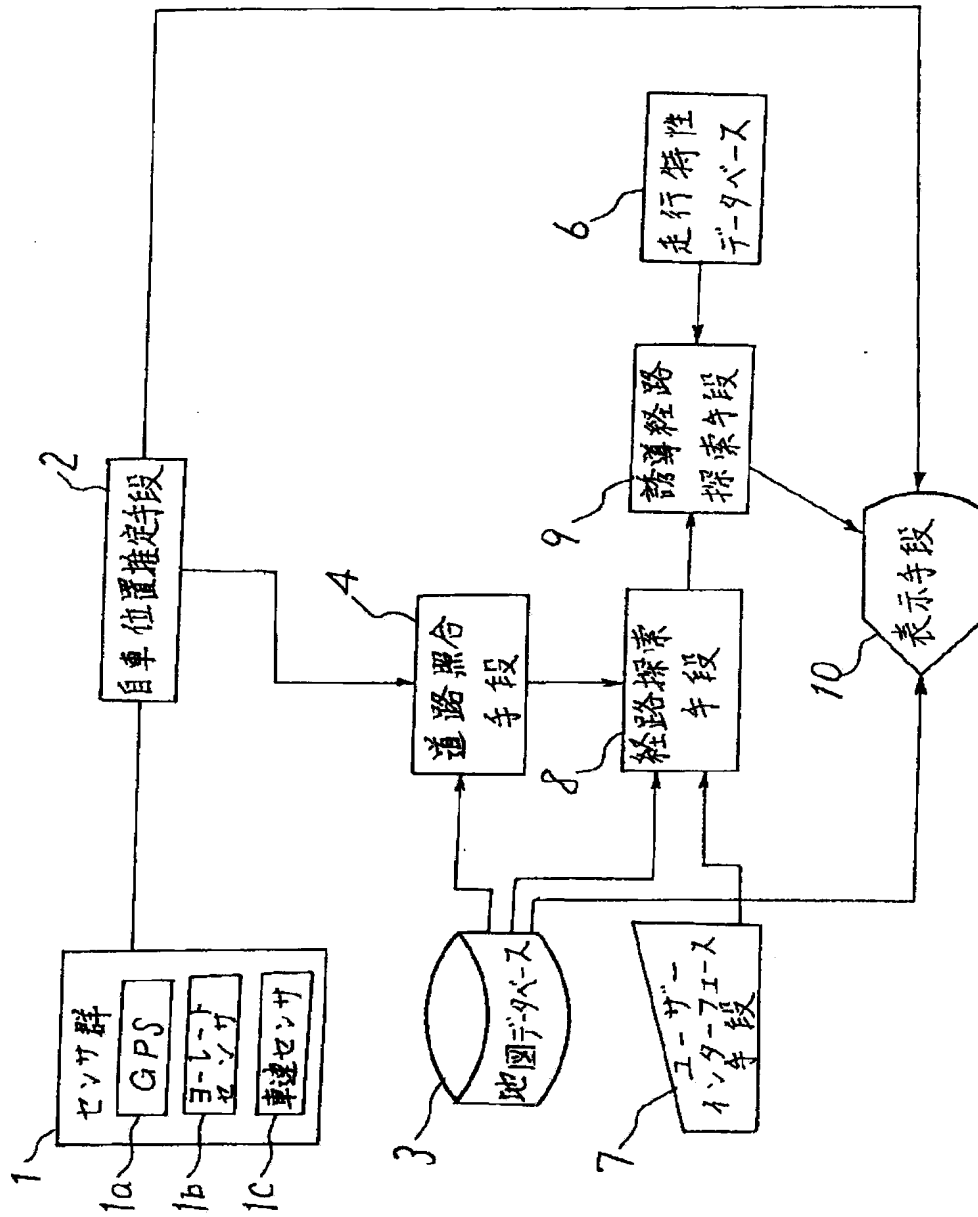
【図 5】

道路属性	走行特性 (h/km)
高速自動車道	0.01053
自動車専用道	0.01251
主要国道	0.01538
一般国道	0.01818
主要地方道	0.01667
一般道	0.02564

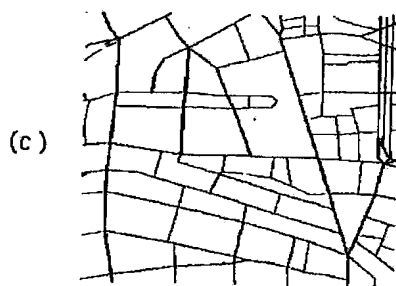
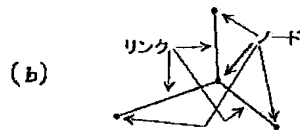
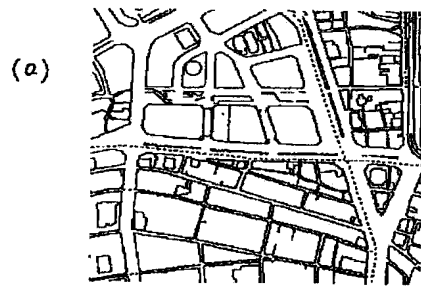
【図 9】



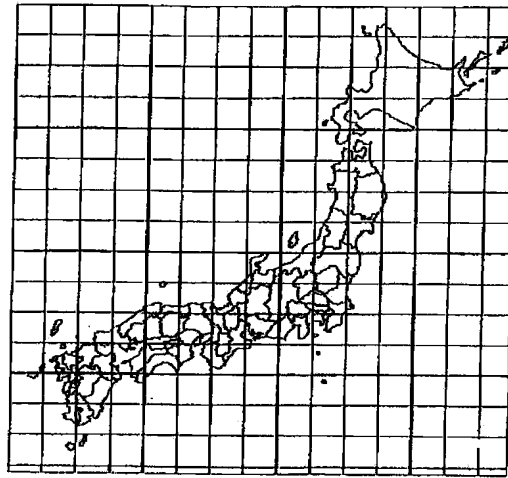
【図 1】



【図2】



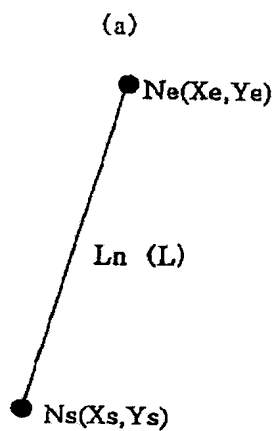
【図3】



【図12】

高速自動車道	
走行距離(km)	積算時間(分)
2500	1500

【図4】



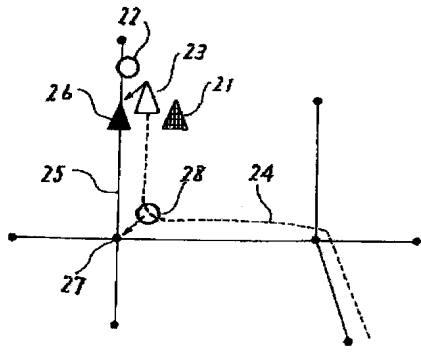
(b)

リンク番号	Ln
始点ノード番号	Ns
終点ノード番号	Ne
始点座標	Xs, Ys
終点座標	Xe, Ye
リンク長	L
始点接続リスト	Ns-1
	Ns+1
	...
終点接続リスト	Ne-1
	Ne+1
	...
道路属性リスト	...

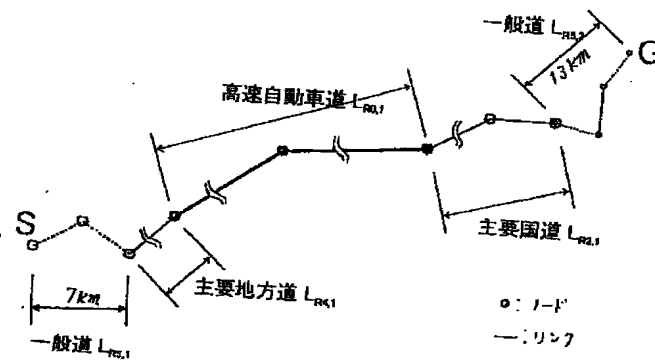
(c)

種別	一般国道
規制速度	40km/h
実勢速度	55km/h
道路幅員	10m
車線数	2
規制有無	あり
規制種別	一方通行
...	...

【図 6】



【図 7】



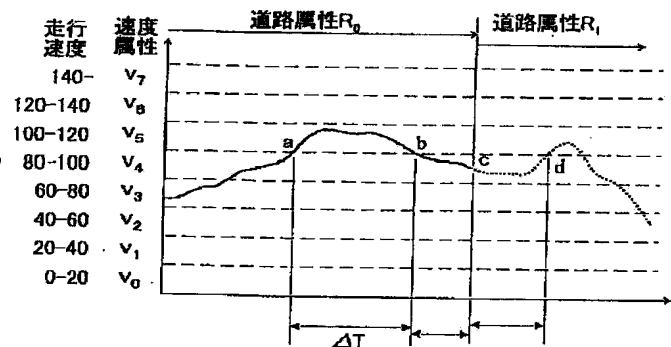
【図 8】

道路属性	属性別距離 $\Sigma L_{(\text{道路属性}),k}$	走行特性 (h/kn)	道路属性別 所要時間
高速自動車道	$L_{R0,1}$ (120Km)	0.01053	1.26
自動車専用道	0	0.01250	0.00
主要国道	$L_{R2,1}$ (40Km)	0.01538	0.62
一般国道	0	0.01818	0.00
主要地方道	$L_{R4,1}$ (80Km)	0.01667	1.33
一般道	$L_{R5,1}+L_{R5,2}$ (20Km)	0.02564	0.51
全区間	260 Km	—	3 時間43分

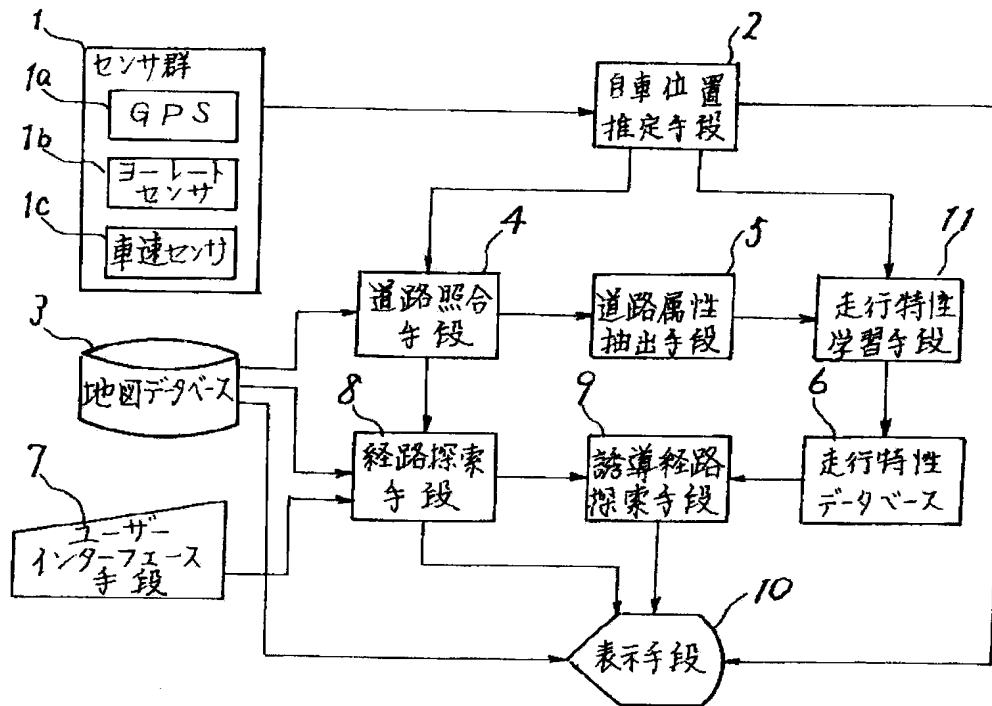
【図 10】



【図 16】



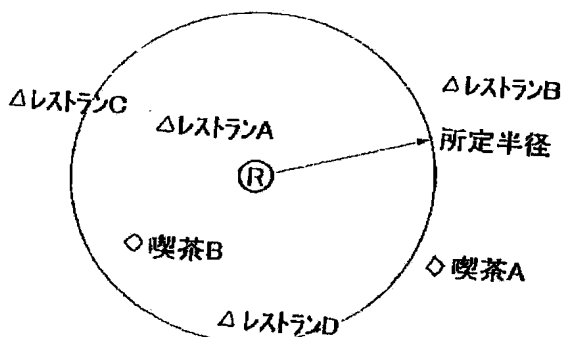
【図 11】



【図 17】

道路属性	属性別距離 $\Sigma L_{(\text{道路属性}),k}$	走行特性 (km/h)	道路属性別 所要時間
高速自動車道	$L_{R0,1}$ (120Km)	95	1.26
自動車専用道	0	80	0.00
主要国道	$L_{R2,1}$ (40Km)	65	0.62
一般国道	0	55	0.00
主要地方道	$L_{R4,1}$ (80Km)	60	1.33
一般道	$L_{R5,1} + L_{R5,2}$ (20Km)	39	0.51
全区間	260 Km	—	3 時間43分

【図 34】



【図 36】

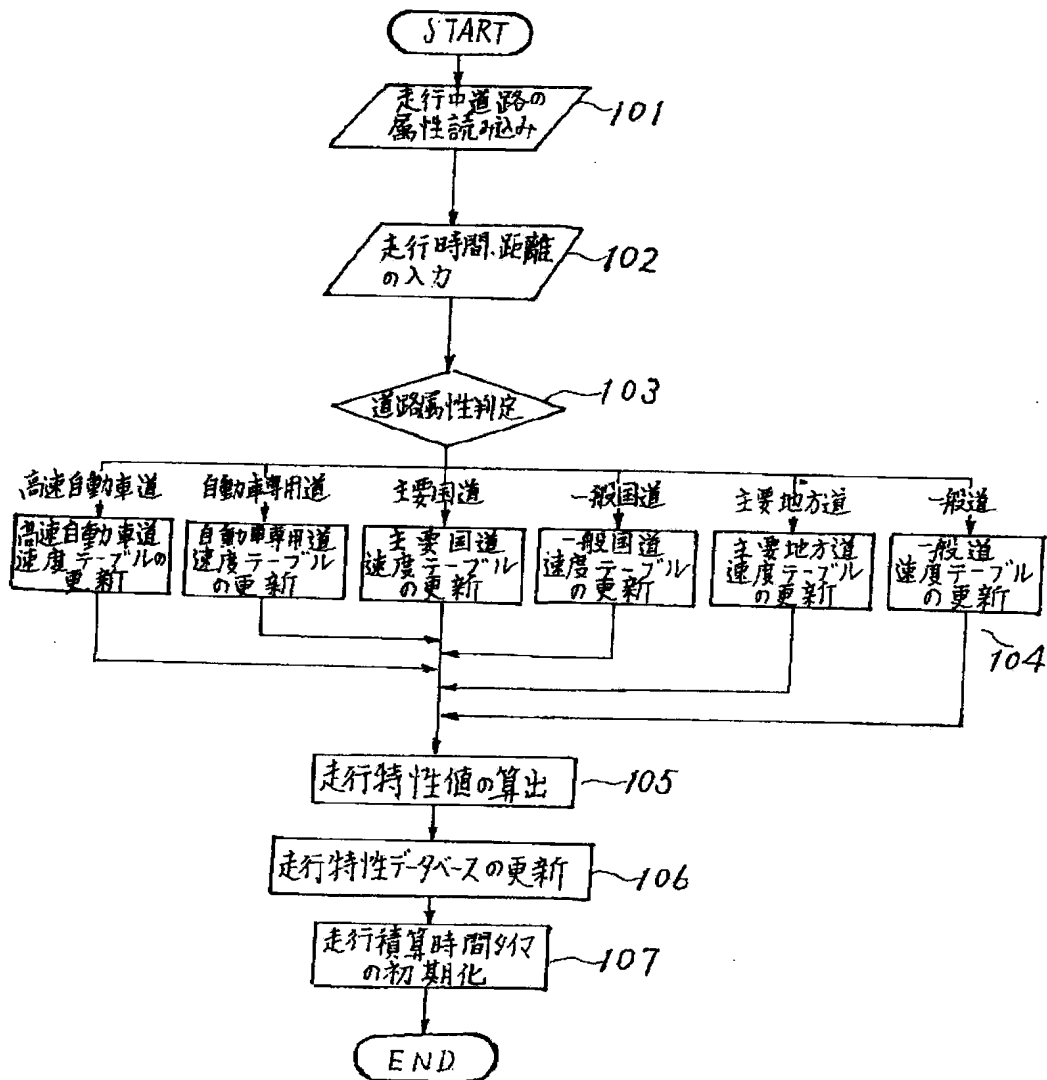
休憩推奨点の近くに以下の施設があります。

経由地に設定しますか？ ☐ いいえ

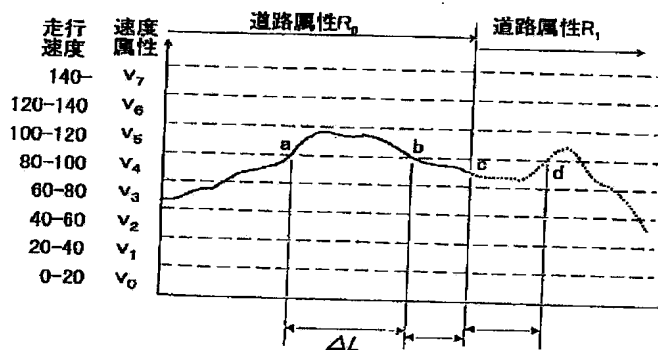
レストラン A	レストラン D	<input type="checkbox"/>
喫茶 B		<input checked="" type="checkbox"/>

☐ 隣の休憩点 次の休憩点 ☐

【図 13】



【図 19】



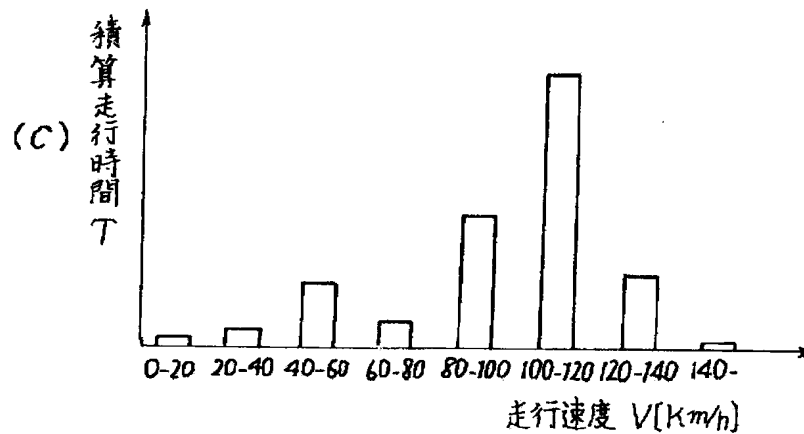
【図 1 4】

(a)

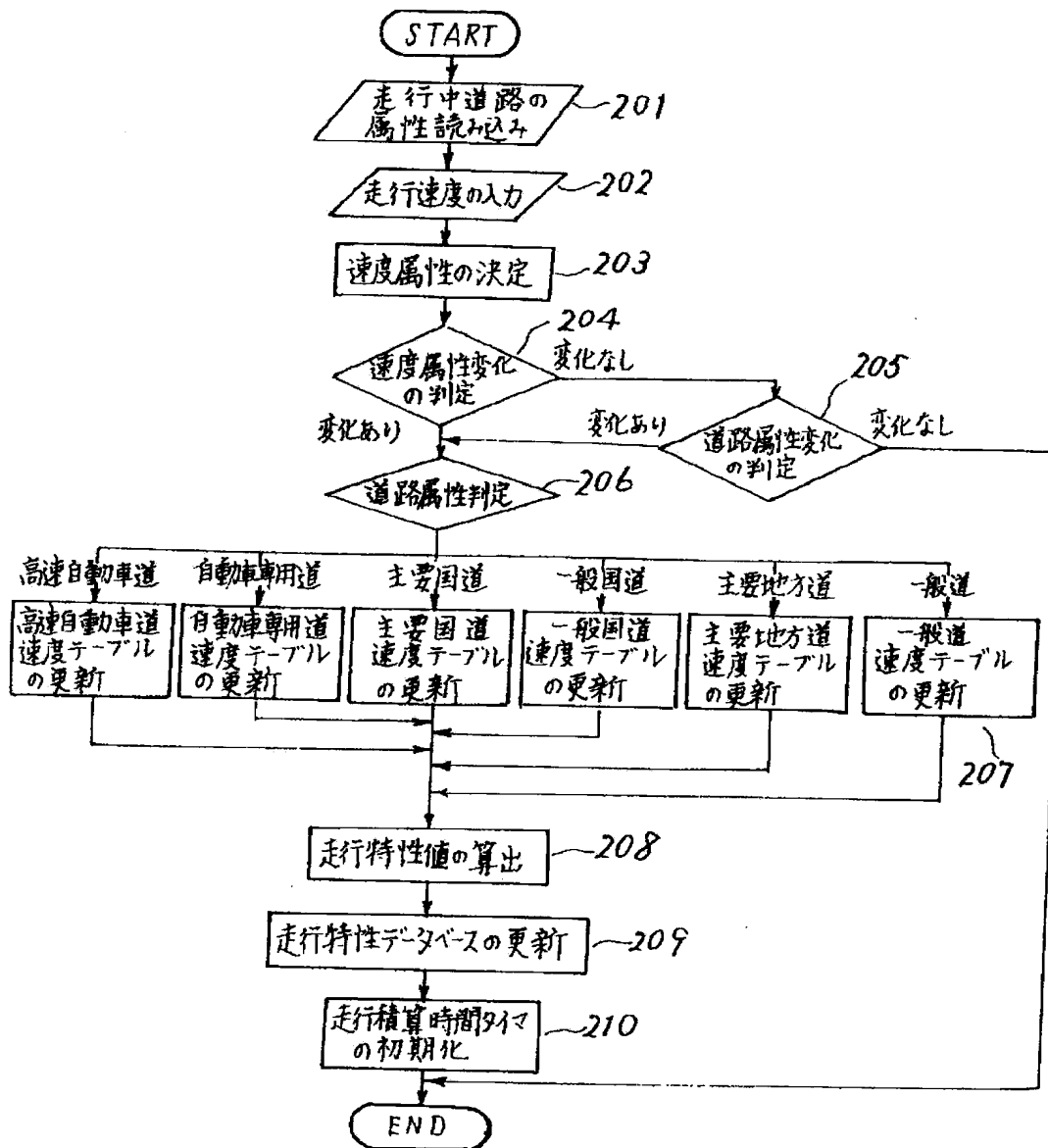
道路属性	走行特性(km/h)
高速自動車道	95
自動車専用道	80
主要国道	65
一般国道	55
主要地方道	60
一般道	39

(b)

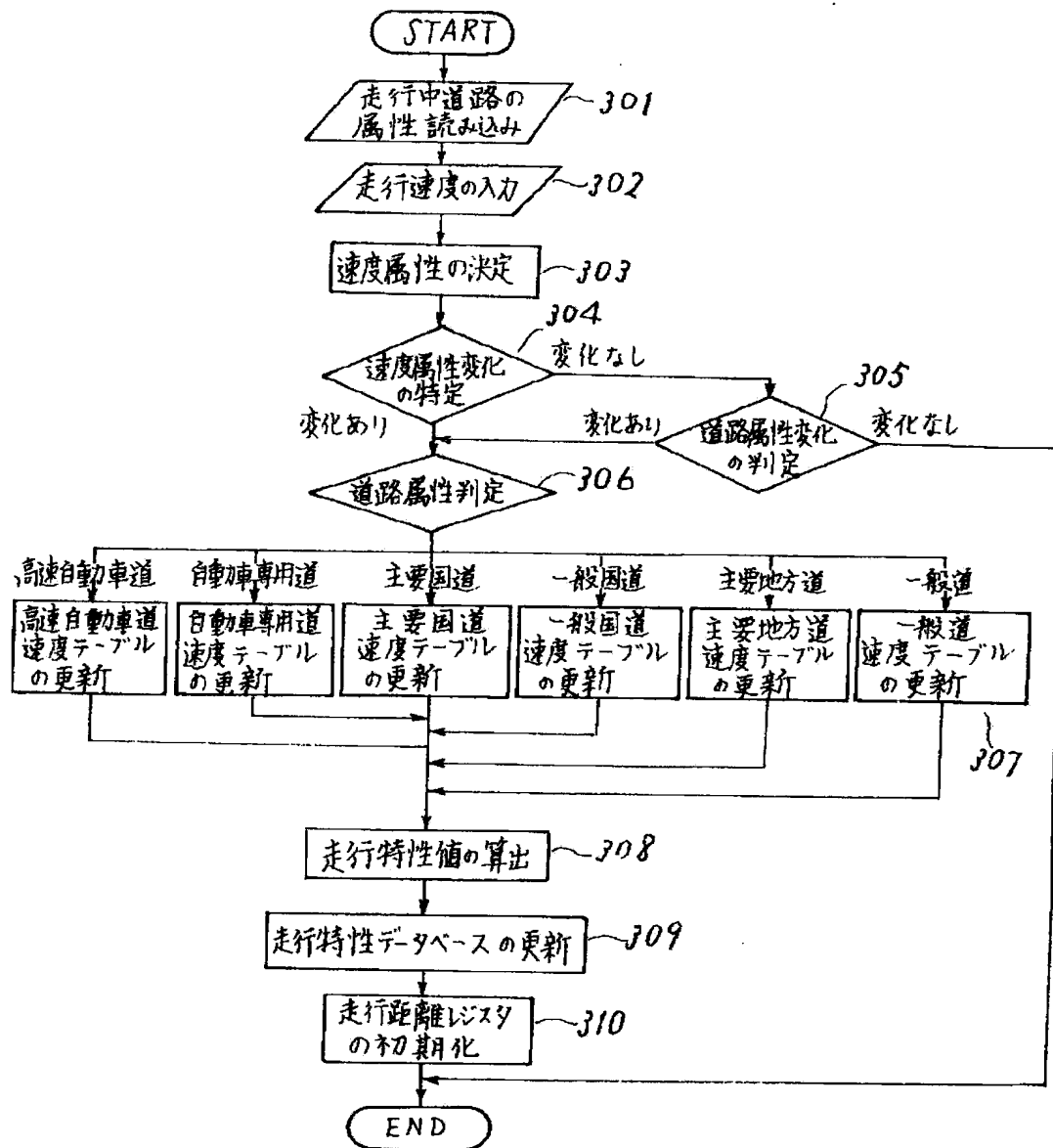
高速自動車道			
走行速度	速度属性	積算時間(分)	時間比率(%)
0-20	V_0	10	1.6
20-40	V_1	20	3.1
40-60	V_2	70	11.0
60-80	V_3	30	4.7
80-100	V_4	140	22.0
100-120	V_5	280	44.1
120-140	V_6	80	12.6
140-	V_7	5	0.8



【図 1 5】



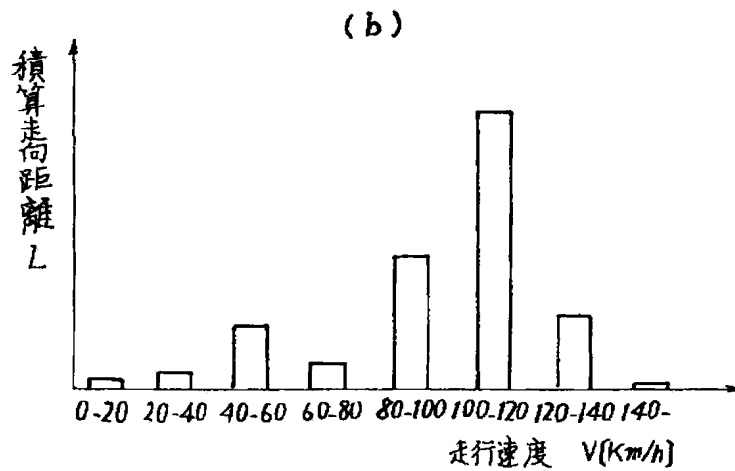
【図 18】



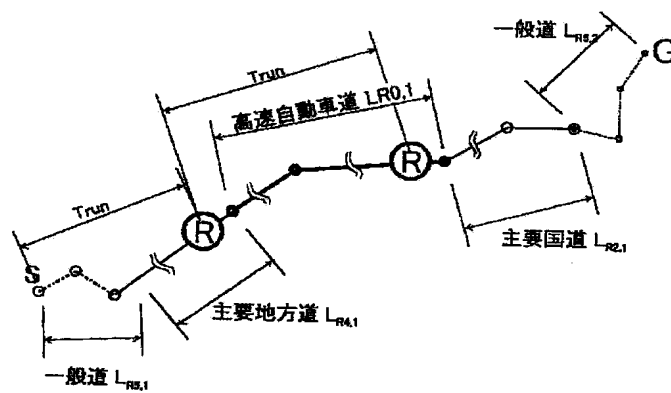
【図 2 0】

(a)

高速自動車道			
走行 速度	速度 属性	積算距離 (Km)	距離比率 (%)
0-20	V_0	10	1.6
20-40	V_1	20	3.1
40-60	V_2	70	11.0
60-80	V_3	30	4.7
80-100	V_4	140	22.0
100-120	V_5	280	44.1
120-140	V_6	80	12.6
140-	V_7	5	0.8



【図 2 9】



【図 2 1】

(a)

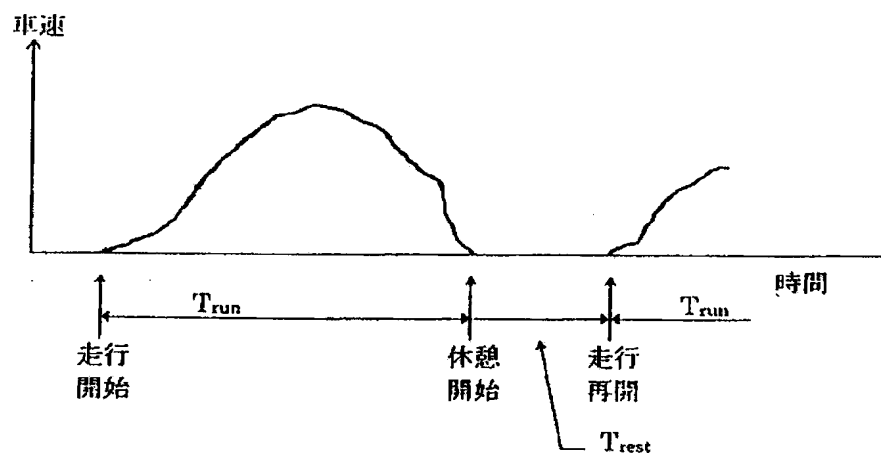
高速自動車道 属性 1 0 0 k m 区間

80km	20km
90km/h	50km/h

(b)

走行 速度	速度 属性	時間ベース		距離ベース	
		積算 時間 (h)	時間 比率 (%)	積算 距離 (km)	距離 比率 (%)
0-20	V ₀	0	0	0	0
20-40	V ₁	0	0	0	0
40-60	V ₂	0. 4	31	20	20
60-80	V ₃	0	0	0	0
80-100	V ₄	0. 89	69	80	80
100-120	V ₅	0	0	0	0
120-140	V ₆	0	0	0	0
140-	V ₇	0	0	0	0
Total		1.29		100	

【図 2 3】



```

graph TD
    1[センサ群] --> 2[自車位置推定手段]
    1a[GPS] --> 2
    1b[ヨーレートセンサ] --> 2
    1c[車速センサ] --> 2
    2 --> 12[休憩判定手段]
    2 --> 13[休憩特性学習手段]
    2 --> 11[走行特性学習手段]
    2 --> 10{表示手段}
    3[(地図データベース)] --> 4[道路照合手段]
    3 --> 8[経路探索手段]
    3 --> 10
    7[/ユーザーインターフェース手段/] --> 8
    7 --> 10
    4 --> 12
    4 --> 5[道路属性抽出手段]
    4 --> 8
    5 --> 11
    5 --> 9[誘導経路探索手段]
    12 --> 13
    13 --> 11
    11 --> 6[走行特性データベース]
    6 --> 9
    9 --> 10
    8 --> 10
  
```

【図24】

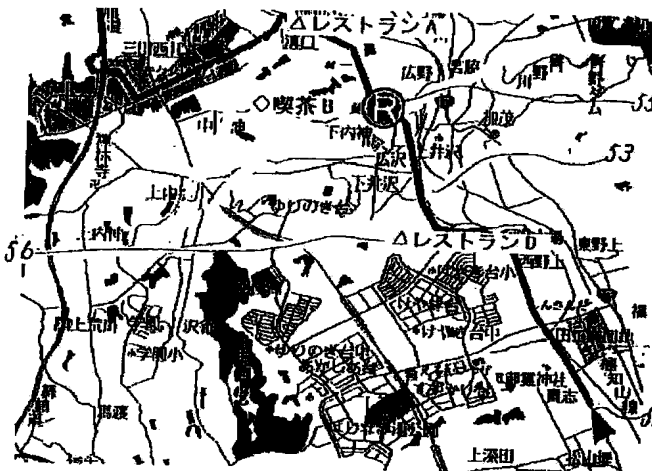
(a)

道路属性	走行特性(km/h)
高速自動車道	95
自動車専用道	80
主要国道	65
一般国道	55
主要地方道	60
一般道	39
平均走行継続時間	1時間20分
平均休憩時間	15分

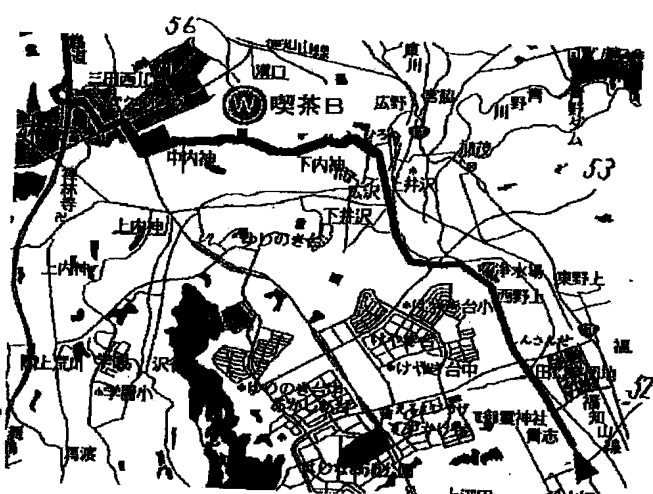
(b)

道路属性	属性別距離 $\Sigma L_{(道路属性),k}$	走行特性 (km/h)	道路属性別 所要時間
高速自動車道	$L_{R0,1}$ (120Km)	95	1.26
自動車専用道	0	80	0.00
主要国道	$L_{R2,1}$ (40Km)	65	0.62
一般国道	0	55	0.00
主要地方道	$L_{R4,1}$ (80Km)	60	1.33
一般道	$L_{R5,1}+L_{R5,2}$ (20Km)	39	0.51
全区間	260 Km	—	3時間43分
推奨パターン			
	走行時間:	休憩時間	所要時間
第1区間	1時間20分	15分	1時間35分
第2区間	1時間20分	15分	3時間10分
第3区間	1時間03分		4時間13分
全区間	3時間43分	30分	4時間13分

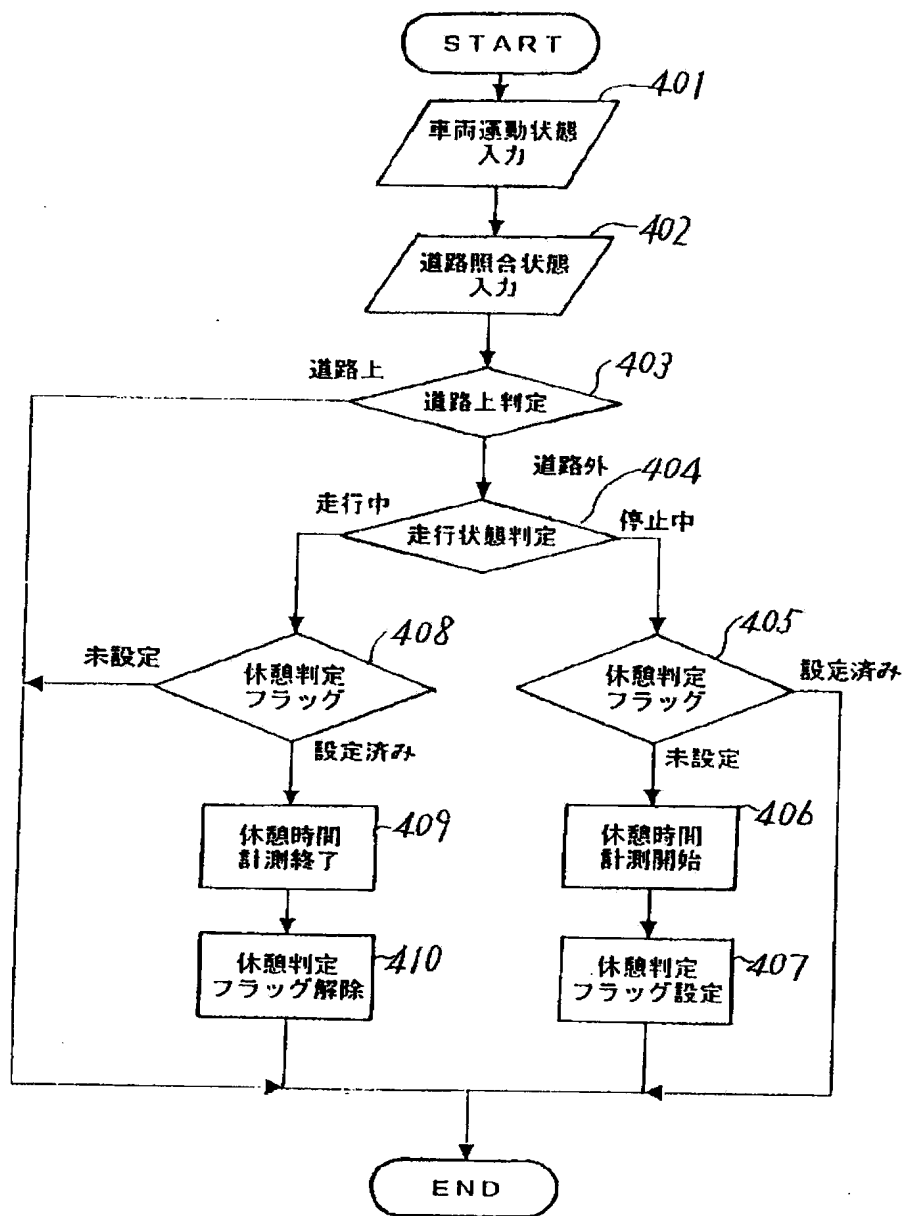
【図33】



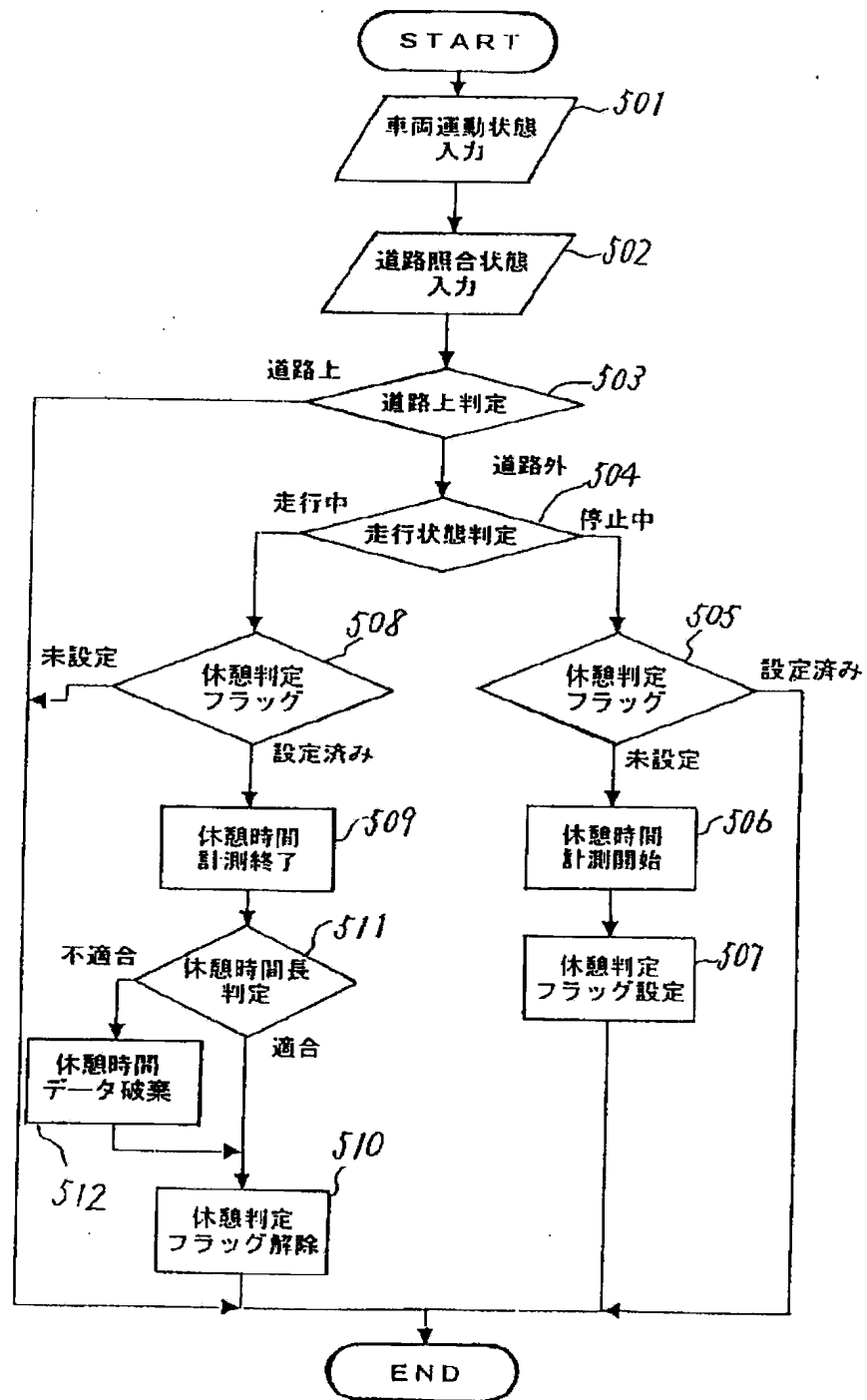
【図37】



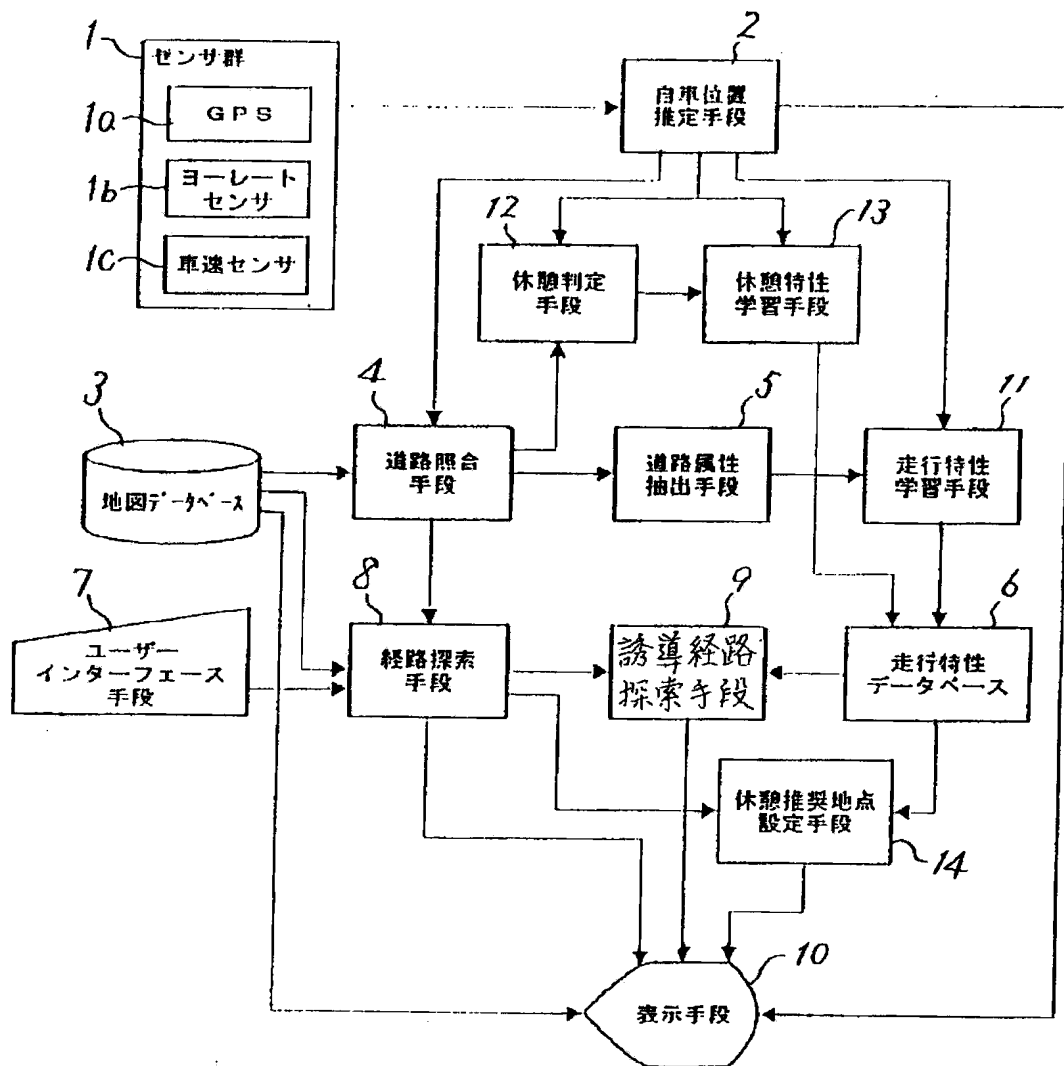
【図 2 5】



【図 2 6】



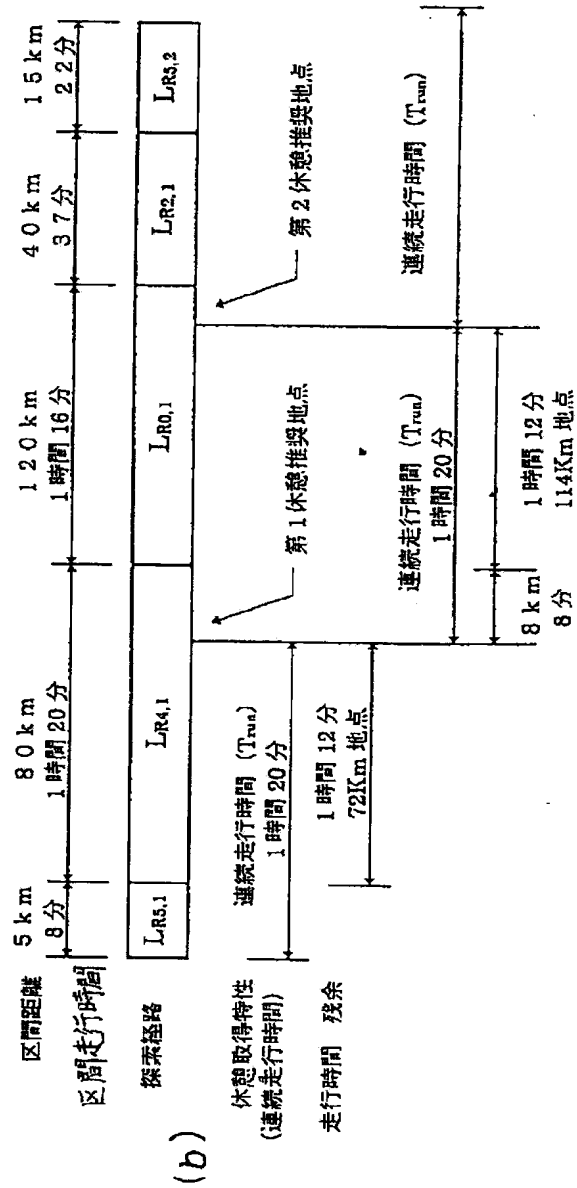
【図 27】



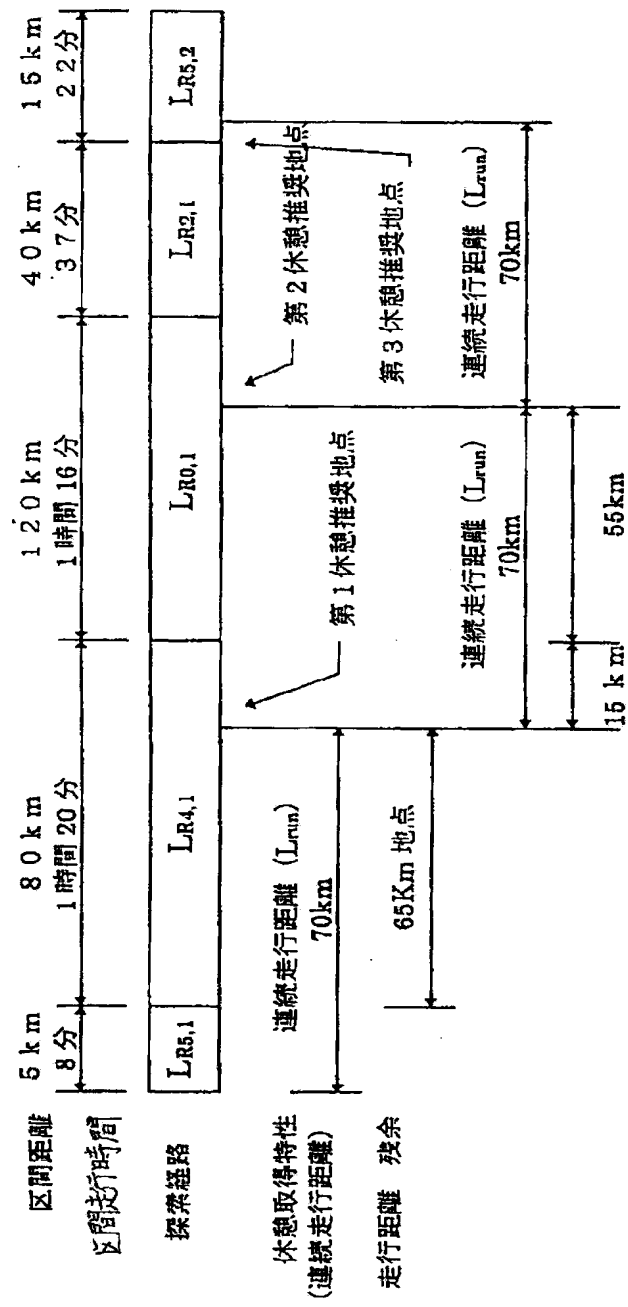
【図 28】

区間番号	L _{R5,1}	L _{R4,1}	L _{R0,1}	L _{R2,1}	L _{R3,2}	
道路属性	一般道	主要 地方道	高速 自動車 道	主要国 道	一般道	
区間距離(km)	5	80	120	40	15	260
走行特性(km/h)	39	60	95	65	39	-
区間走行時間	8分	1時間 20分	1時間 16分	37分	22分	
累積走行時間	8分	1時間 28分	2時間 44分	3時間 21分	3時間 43分	3時間 43分

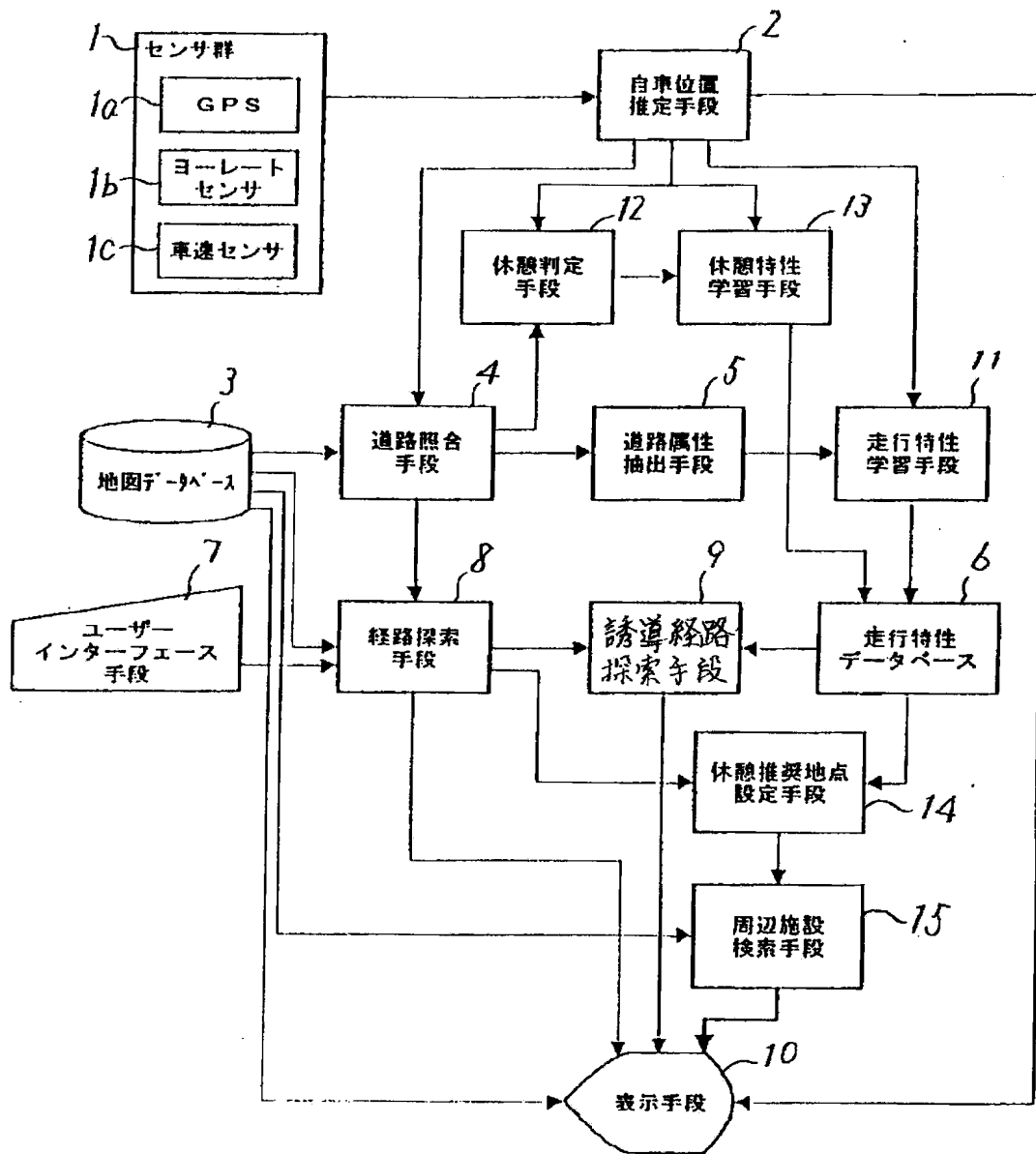
(a)



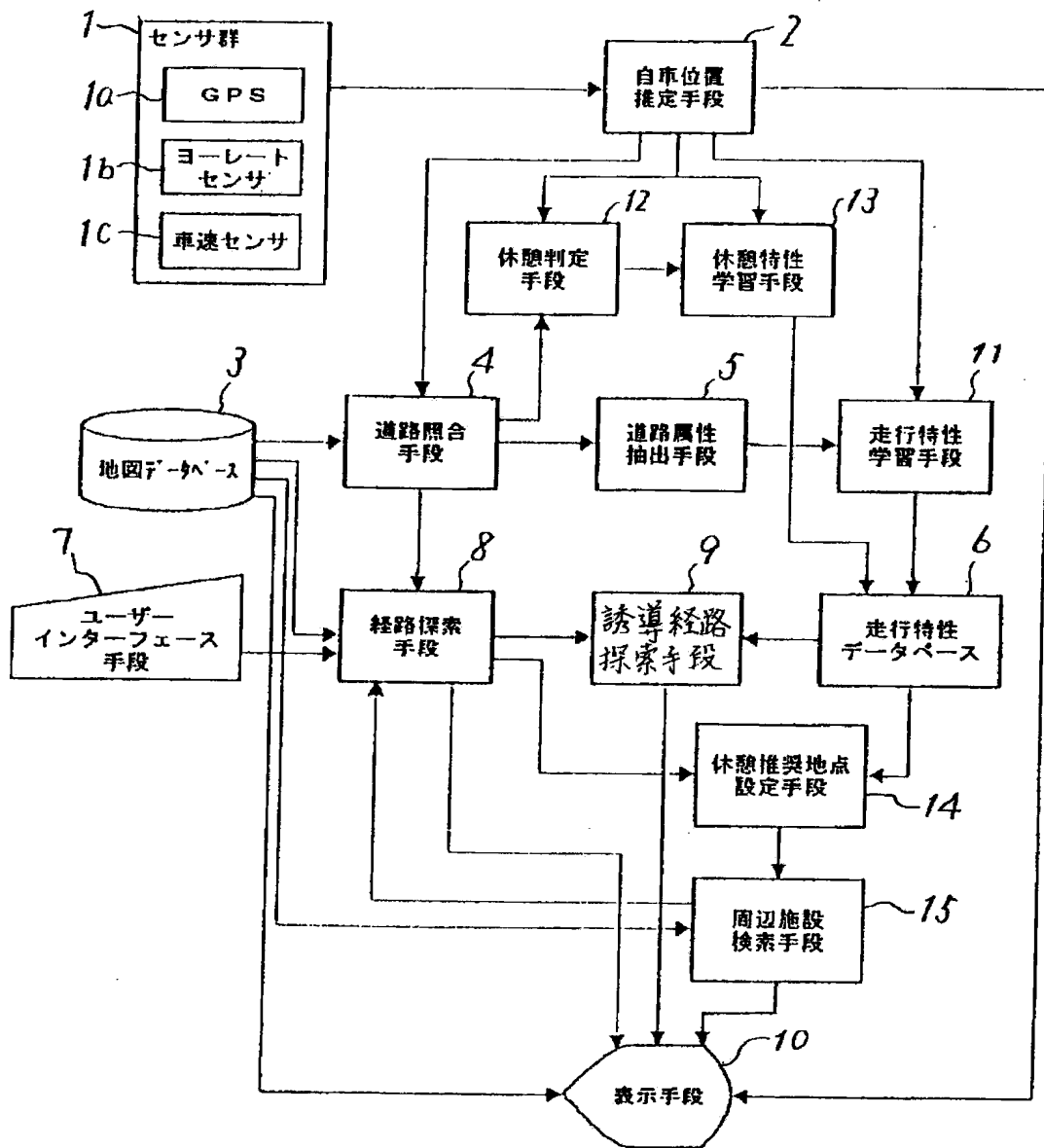
【図 3 1】



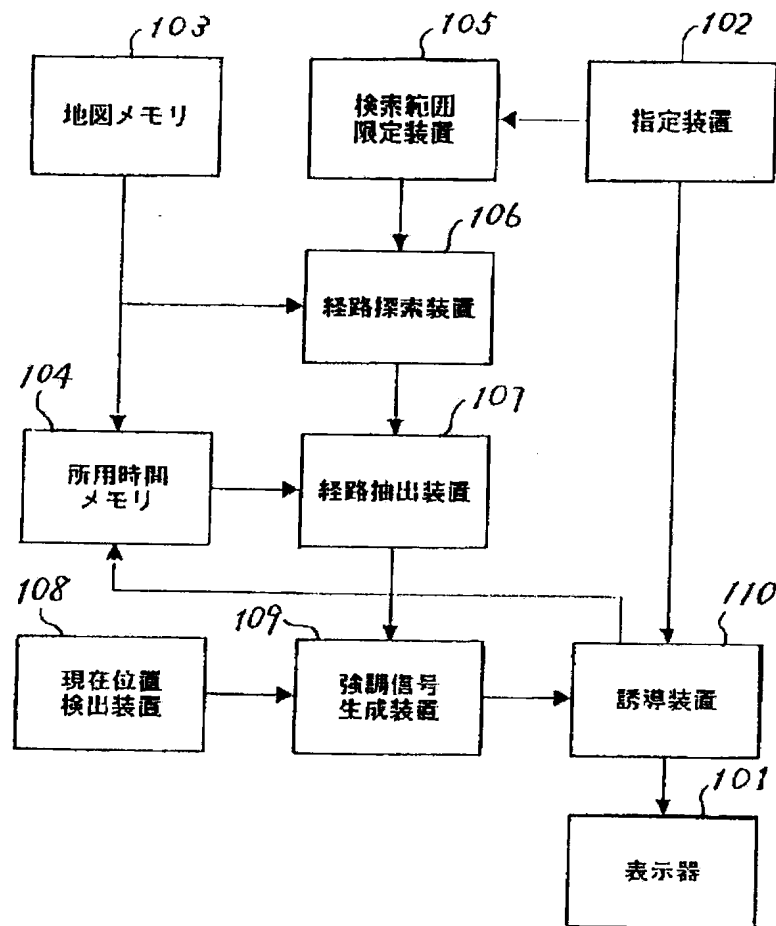
【図 3 2】



【図 35】



【図 3 8】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 光輝
 兵庫県神戸市兵庫区浜山通 6 丁目 1 番 2 号
 三菱電機コントロールソフトウェア株式
 会社内

(72) 発明者 草間 利樹
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内
 (72) 発明者 十川 登志夫
 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
 菱電機株式会社内